

Hydrographie & hydrologie des environs de Porrentruy

Autor(en): **Koby, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Actes de la Société jurassienne d'émulation**

Band (Jahr): **1 (1885-1888)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-684376>

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.

HYDROGRAPHIE & HYDROLOGIE

DES

ENVIRONS DE PORRENTROY

EXTRAIT DU RAPPORT

adressé à la Commission des eaux en février 1886

Notions générales

L'*hydrographie* s'occupe de la circulation de l'eau à la surface du sol et de sa répartition en nappes qui composent les lacs et les mers, tandis que l'*hydrologie* est la science qui traite spécialement les origines probables des sources et leur circulation souterraine. Si la première science s'appuie principalement sur l'orographie ou configuration superficielle du sol, la deuxième ne saurait se passer des services de la géologie, soit de la connaissance de l'anatomie de la terre.

Tout le monde connaît l'origine générale des sources, on sait que celles d'un pays sont en relation directe avec la quantité des eaux météoriques qui s'y déposent, sous forme de brouillard, de rosée, de pluie, de neige et de grêle. Ces eaux se divisent en trois parties, l'une s'écoule rapidement à la surface du sol pour gagner les ruisseaux et les rivières, une autre partie s'évapore, soit directe-

ment, soit par l'intermédiaire de la végétation qui l'absorbe, et enfin la dernière partie pénètre dans le sol même à une profondeur variable et en ressort le plus souvent sous forme de source. Le rendement d'une source et sa constance dépendent d'un grand nombre de facteurs, dont les principaux sont : la quantité d'eau météorique tombée, la grandeur de la surface absorbante qui alimente la source, la nature du terrain absorbant et sa position géologique, la présence d'une couche imperméable convenablement disposée pour ramener les eaux absorbées à la surface du sol, et enfin le rapport qui existe entre l'eau absorbée et celle qui se dégage de la surface du sol par l'évaporation ou par l'écoulement immédiat. Avant de décrire nos principales sources, je développerai en quelques lignes l'influence de ces facteurs, spécialement pour ce qui concerne notre pays.

La quantité de pluie tombée est mesurée régulièrement à nos stations météorologiques forestières du Fahy. Pour les dix dernières années, cette quantité était de 1000 à 1500 mm. par mètre carré. On ne saurait dire d'avance quelle fraction de cette eau alimente nos sources, la végétation et la structure du terrain exercent une influence spéciale sur elle. On admet généralement pour nos pays que l'eau absorbée forme le quart ou le tiers de la totalité des chutes météoriques. Une surface bien couverte de végétation et surtout boisée, augmente considérablement cette fraction. Les forêts provoquent la chute des pluies, ralentissent l'écoulement superficiel et protègent le sol contre une trop grande élévation de température. Un exemple qui concerne spécialement nos contrées démontre cette influence d'une manière évidente. En 1849, M. Marchand, inspecteur général des forêts, adressa un mémoire à la direction de l'intérieur du canton de Berne sur le déboisement des montagnes. On y trouve les passages suivants :

« Lorsque la filature de St-Ursanne fut établie, le cours

» d'eau qui devait la faire marcher, était assez fort ; il
» était comme éprouvé, il était de temps immémorial
» utilisé par une autre usine. Des exploitations de forêts
» ayant eu lieu dans le voisinage de la source, celle-ci
» perdit une partie de ses eaux, et la filature manquant
» de moteur pendant une partie de l'année, a dû cesser
» son roulement.

» La fontaine de *Combefoulat*, dans la commune de Se-
» leute, était connue comme une des meilleures sources
» du pays, elle était d'une force remarquable, elle aurait
» suffi pour alimenter les fontaines du plus grand village,
» bravant toutes les sécheresses ; des étendues considé-
» rables de forêts ayant été exploitées à blanc, tant dans
» la *Combe de pré Martin* que dans celle de *Combefoulat*,
» la célèbre source, qui est au-dessous de ces forêts,
» n'est plus aujourd'hui qu'un filet d'eau qui disparaît
» complètement en temps de sécheresse. »

M. Marchand cite encore d'autres exemples, tant dans le Jura que dans les Alpes. Actuellement, on peut poursuivre un fait analogue dans la Combe Malrang où les déboisements considérables des dernières années ont desséché partiellement le ruisseau qui en parcourait le fond. Cette influence fâcheuse n'est par contre pas à craindre sur le régime de la source dite « Fontaine sur l'Ante, » dont l'acquisition est recommandée par la commission des eaux de Porrentruy. Tout le bassin alimentaire de cette source est recouvert de prairies et de pâturages, et il n'existe actuellement aucune forêt importante dans son voisinage.

Le sol, qui reçoit les eaux météoriques, se laisse pénétrer plus ou moins profondément, suivant sa nature. Dans une terre labourable ordinaire, les plus fortes ondées n'imprègnent qu'une couche superficielle de 30 à 60 cm. d'épaisseur, elles pénètrent rarement à 1 m. de profondeur. Une terre argileuse est pour ainsi dire imperméable.

Dans ce dernier cas, l'écoulement superficiel et l'évaporation débitent à peu près la quantité d'eau tombée.

Nous pouvons diviser nos terrains des environs de Porrentruy en *perméables*, *peu perméables* et *imperméables*.

Les premiers se laissent pénétrer par les eaux jusqu'à toutes les profondeurs. Ce sont les graviers déposés par les rivières ou par l'action des anciens glaciers, les éboulis formant des cônes et des talus dans nos montagnes ou remplissant des crevasses. Les graviers ou alluvions se rencontrent dans le fond de la vallée du Creux-Genaz, ceux transportés par l'ancien glacier des Vosges constituent spécialement le bassin alimentaire de la Fontaine sur l'Ante. Les éboulis sont très fréquents chez nous, ils adoucissent les contours anguleux des falaises de nos rochers, ils constituent le pied de nos versants de montagnes. Ce sont des excellents collecteurs de plusieurs de nos eaux de sources, notamment de celles du Varieux et du tunnel de la Croix.

Le rendement d'une source et la régularité de son débit sont en relation directe avec la grandeur de la surface que présente la couche absorbante et surtout aussi avec l'épaisseur de cette couche. Une couche absorbante épaisse fonctionne comme une éponge, elle s'imbibe rapidement et ne cède que lentement son eau aux couches sous-jacentes ; c'est un régulateur provoquant un retard dans l'écoulement des eaux. Aussi une bonne source ne doit pas subir les influences immédiates des variations atmosphériques. Comme on le verra plus loin, la Fontaine sur l'Ante occupe sous ce rapport un rang très favorable.

Les terrains peu perméables constituent la grande masse des couches dans nos environs. Tous nos calcaires rentrent dans cette catégorie. De prime abord, ces calcaires paraissent complètement imperméables ; chacun sait cependant que plusieurs de nos excellentes pierres de construction doivent, avant d'être employées, séjourner quel-

que temps à l'air afin de se débarrasser de l'eau de carrière.

Nos calcaires sont en outre disposés par bancs ordinairement peu épais et séparés par des interstices bien visibles, dans lesquels l'eau circule d'autant plus librement que les couches sont plus inclinées. Dans le sens vertical, d'innombrables fissures, presque microscopiques, parcourent toute la masse et constituent un réseau de circulation dans un calcaire d'apparence même compacte. Je ne parlerai pas des crevasses de rupture produites par l'affaissement ou le soulèvement des couches géologiques, ni des accidents sidérolithiques qu'on remarque si fréquemment là où les bancs calcaires affleurent et qui paraissent jouer un rôle très important, quoique peu étudié, sur la circulation souterraine de nos eaux. En somme, nos calcaires doivent être considérés comme perméables, mais doués d'un pouvoir absorbant bien moindre vis-à-vis des graviers et des éboulis.

Les terrains imperméables constituent un facteur principal pour la distribution et le régime de nos sources. Ce sont eux qui retiennent les eaux infiltrées et, suivant leur disposition, les amènent à la surface du sol ou les font pénétrer dans des profondeurs plus grandes. Les terrains imperméables sont, chez nous, des marnes et des argiles d'origine diverse. Suivant l'âge géologique, nous pouvons distinguer :

1° Les *marnes diluviennes* ou *glaciaires*, qui occupent les environs de la gare et des prairies du Pont-d'Able.

2° Les *marnes tertiaires* : nous les trouvons dans le haut de la Baroche, à Bressaucourt, à la Grande-Fin, dans le haut de la ville ; elles collectent les eaux des sources près de Bressaucourt, de la Fontaine-sur-l'Ante, de la Fontaine-aux-Chiens et de quelques puits de la ville.

3° Les *marnes ptérocériennes* : très calcaires, ces marnes sont un peu perméables, aussi malgré la fréquence des affleurements, elles donnent rarement lieu à des

sources importantes ; je citerai cependant celle du puits du tunnel de Glovelier.

4° Les *marnes astartiennes* sont plus argileuses que les précédentes et plus puissantes ; on doit à leur action les sources du Varieux, de Scholis, de la Combe Malrang.

5° Les *marnes oxfordiennes* sont les plus connues, celles dont l'existence, dans nos montagnes, se trahit le plus fréquemment par des prairies marécageuses. Les sources de Damvant, de Calabri, de Villars, de la Croix, du Creux, de Scholis, de la Combe-Chavate et tant d'autres, sont amenées à la surface du sol par ces marnes.

6° Les *marnes supraliasiques* n'affleurent que dans des combes profondes ou par suite d'un plissement particulier vers le sommet de la chaîne du Lomont. C'est grâce à elles que nous trouvons des sources à Roche-d'Or, Pieschieson, Sous-les-Roches, dans les tunnels de la Croix et de Glovelier, dans les environs de Cornol et d'Asuel.

7° Les *marnes irisées* ou du *Keuper*, sont plus profondes que les précédentes ; on ne les rencontre dans nos environs que Derrière Monterri.

La disposition de ces divers terrains imperméables influe beaucoup sur le rendement d'une source. Une couche marneuse forme-t-elle dans l'intérieur du sol un vaste pli disposé en forme de chéneau incliné vers la source, on est sûr de se trouver en présence d'une bonne source, d'autant plus puissante et régulière que le terrain absorbant qui la surmonte est étendu et épais. Les sources inférieures de Scholis et la Fontaine-sur-l'Ante présentent ce cas favorable. Si au lieu d'un chéneau concave, ces couches présentent la forme d'une voûte, disposition qu'on peut suivre sur la coupe hydrologique du Varieux, les eaux infiltrées sont mal recueillies et se dispersent au lieu de se réunir.

Sachant que la quantité des eaux météoriques, qui tombent annuellement dans nos environs, est au minimum d'un mètre cube, soit de 1000 litres, sur une surface car-

rée de un mètre de côté et en admettant l'absorption à un cinquième seulement, on peut facilement calculer quelle surface il faut pour alimenter une source d'un débit déterminé. Je prends cette fraction de un cinquième, parce que, d'après les constatations faites à la station du Fahy, c'est ce qui s'infiltré dans le sol à plus de 1^m,20 de profondeur. Pour bien alimenter la ville de Porrentruy, il faut une source donnant en moyenne 1000 litres à la minute, soit annuellement $1000 \times 525,600$ minutes ou 525,600 mètres cubes. Comme 5 mètres carrés de surface absorbent un mètre cube d'eau, cette source doit s'alimenter par un bassin de réception ayant une superficie de 2 1/2 à 3 kilomètres carrés. Ce calcul donne assez exactement le rendement de la Fontaine-sur-l'Ante, dont l'aire alimentaire est à peu près 3 kilomètres carrés. D'un autre côté, le bassin de Porrentruy ayant une surface d'absorption totale de 150 kilomètres carrés doit fournir à l'Allaine annuellement 30,000,000 de mètres cubes ou 57 mètres cubes par minute. Des jaugeages exécutés avec soin à Pont-d'Able n'ont donné qu'une quantité d'eau minimum de 18 à 20 mètres cubes à la minute, et comme quantité maximum 1000 mètres cubes. Dans ce dernier chiffre, il faut comprendre non seulement les eaux de sources, mais aussi celles qui proviennent de l'écoulement superficiel appelées *eaux sauvages*. Le débit minimum de l'Allaine est donc beaucoup inférieur à ce que la statistique hydrographique lui assigne, et cela provient de l'irrégularité qu'on constate dans le débit de presque toutes nos sources. Après la fonte des neiges et après des saisons de pluie elles sont très fortes, et aussitôt après quelques jours de beau temps, on les voit diminuer considérablement et quelques-unes disparaissent même totalement. Une bonne source ne doit perdre qu'un tiers de son eau par une sécheresse ordinaire.

En général on remarque pour nos sources jurassiennes deux époques à débit minimum ou *d'étiage*. Pendant l'été l'évaporation solaire, l'absorption de l'eau par la végé-

tation, n'abandonnent qu'une faible quantité au régime souterrain, ce qui produit *l'étiage estival*. De même en hiver, le sol étant gelé, il ne pénètre pas une goutte d'eau dans le sol et les sources présentent *l'étiage hivernal*. En 1884 l'étiage hivernal était plus intense que l'étiage estival.



Sources des environs de Porrentruy

Je passe maintenant à la description spéciale des principales sources du pays de Porrentruy et je les classe dans deux catégories : celles qui sont à une altitude supérieure à 470 mètres et qui peuvent être amenées directement dans le réservoir du Varioux à Porrentruy, et celles qui, inférieures à ce niveau, ne pourraient être conduites dans ce réservoir que par une force motrice.

Sources situés à une altitude supérieure à 470 mètres

Sources du Varioux.

La source du Varioux est à la cote de 491 mètres, sa surface alimentaire est au maximum 1/2 kilom. carré. Elle est située sur le versant septentrional du Fahy, au haut de la combe du Varioux. Cette combe se bifurque un peu au-dessous de l'endroit où la source apparaît et sa ramification principale passe au nord du bassin alimentaire pour atteindre le plateau de Bure. Ceci est très important à constater, car, contrairement à l'opinion émise par plusieurs personnes, ce ne sont pas les eaux d'infiltration du plateau de Varandin ou de Bure qui alimentent la source actuelle du Varioux ; ces eaux, si toutefois elles arrivent dans la combe du Varioux, choisiront la pente plus rapide et plus à leur portée que leur présente le prolongement septentrional de la combe.

Le fond de cette partie du vallon est constitué par les

marnes astartiennes, superposées à des bancs calcaires *hypoastartiens*. Les deux versants de la combe présentent les têtes des bancs calcaires *épiastartiens*, la pente est adoucie par de forts talus d'éboulis. Ce sont ces derniers que je considère surtout comme les éléments collecteurs de la source du Varioux. En effet, ces talus sont assez vastes, ils atteignent, y compris la terre végétale, une hauteur de 90 à 100 mètres et circonscrivent toute la partie supérieure du vallon. Etant très-perméables, ces éboulis absorbent l'eau de pluie à peu près complètement, et les marnes astartiennes sous-jacentes les amènent à la source. Ces talus sont actuellement bien boisés, ce qui augmente encore leur faculté d'absorption et ralentit surtout l'écoulement superficiel. Dans un ancien rapport adressé au gouvernement par M. Marchand, inspecteur des forêts, sur les suites fâcheuses du déboisement de nos forêts, on y constate le fait qu'après la coupe des forêts des Rougeoles et du versant septentrional du Fahy, la source du Varioux tarit à peu près complètement et que ce n'est qu'avec la croissance du jeune bois que l'eau reparut. Ce sont donc bien les environs immédiats de la source qui constituent son bassin alimentaire et non le plateau de Bure, distant de plus de 2 kilomètres.

Tout le monde connaît la grande variation que présente le débit de la source du Varioux. Donnant quelques centaines de litres au printemps et après des pluies persistantes, c'est à peine si on aperçoit encore un filet d'eau vers la fin de l'été. Cette variation tient avant tout à la petitesse du bassin sourcier et il n'y a aucune probabilité de pouvoir augmenter le rendement de la source par des travaux ou des fouilles quelconques. La source du Varioux donne tout ce qu'elle doit donner actuellement dans les conditions hydrographiques qui la régissent.

A peu près deux cents mètres plus bas et à une différence de niveau d'une cinquantaine de mètres, on voit une petite source s'échapper au pied du Fahy. Cette source

est bien plus constante que la supérieure ; au moment où cette dernière ne débitait que 5 litres à la minute, elle jaugeait encore 18 litres. On a tenté des essais infructueux pour retrouver cette même source à un niveau supérieur. Telle qu'elle sort du terrain actuellement, il faudrait abaisser la conduite du Varioux d'environ cinq mètres pour pouvoir y joindre ses eaux, mais cela ne saurait se faire sans changer complètement le tracé de la conduite et renoncer à l'utilisation du tunnel du Varioux.

Sources de Pietschieson.

Les sources de Pietschieson sont situées au nord de Montancy, à une altitude de 740 mètres. Elles appartiennent au même système hydrologique que les sources de Roche d'Or, de la Vacherie-Dessus et de plusieurs autres puits établis sur les pâturages de ces régions élevées. L'existence de ces sources à une altitude aussi élevée paraît un fait étonnant, mais elle s'explique assez facilement par la constitution géologique des couches qui composent la crête de la montagne. Ces couches forment une voûte plus ou moins complète et fortement déprimée du côté de Porrentruy. Ce sont des calcaires bathoniens et bajociens au-dessous desquels se trouve une couche marneuse assez épaisse qui intercepte la circulation des eaux. Partout où la couche marneuse affleure, on rencontre des filets d'eau. La petite combe de Pietschieson met ses couches marneuses à découvert sur une assez grande étendue, et c'est là que sourdent les eaux. Au moment où les sources de Calabry ne donnaient que 27 litres à la minute, ces sources débitaient encore 70 litres. Ces eaux sont dirigées sur les moulins de Chevenez par un canal creusé simplement dans les éboulis de la montagne, à travers des forêts et des pâturages. Sur un aussi long parcours, à travers un sol aussi perméable, elles se perdent en grande partie avant d'arriver à leur destination.

Sources de Sous les Roches.

Le cirque de Sous les Roches est une vaste tranchée qui entame assez profondément nos terrains jurassiques. Les couches *bathonniennes*, *bajociennes* et *liasiques* y affleurent. Les marnes qui forment les limites entre ces deux derniers étages sont très puissantes et complètement imperméables ; ce sont d'excellents collecteurs pour les eaux d'infiltration. Aussi voyons-nous, en temps ordinaire, un beau ruisseau débiter les eaux écumantes recueillies par l'entonnoir de Sous les Roches. De petites sources jaillissent partout dans les prés et les pâturages ; elles circulent pendant un certain temps à la surface du sol et disparaissent de nouveau. Par des travaux bien dirigés on augmenterait considérablement le volume des eaux du ruisseau tout en assainissant les parties marécageuses. Mais comme les marnes liasiques se trouvent à une petite profondeur, l'influence de la sécheresse se fait vivement et rapidement sentir. Le ruisseau qui, pendant les premiers mois du printemps et de l'été, débite de 500 à 1000 litres à la minute, est souvent complètement desséché. C'est à peine si la nouvelle conduite d'eau de Bressaucourt est suffisamment alimentée par ces eaux. D'un autre côté ces eaux sont souvent troubles après de fortes averses.

Sources de Calabri.

On a beaucoup exagéré l'importance des sources de Calabri. Elles sont au nombre de trois ou quatre et elles s'alimentent par le petit vallon longitudinal qui se trouve à une altitude de 641 m. La source supérieure se trouve à l'est de la ferme, elle paraît être assez constante mais son débit n'est guère que de 10 à 15 litres à la minute. Les autres sources se montrent au point le plus bas du vallon, directement au-dessus de la combe de Va Berbin. Toutes les sources réunies produisent en temps ordinaire un petit ruisseau qui descend par cette combe et qui disparaît dans la partie moyenne de celle-ci. Le fond du vallon

est formé par les *marnes oxfordiennes*, recouvertes de terre végétale ; le côté sud se compose des couches *bathoniennes* calcaires qui sont presque verticales ; du côté nord le vallon est encaissé par les calcaires *coralliens* et *hypocoralliens*, également dans une position presque verticale. Il résulte de cette structure de l'aire d'alimentation, que l'eau qui tombe sur le vallon seulement est débité par les sources, tandis que celle qui arrive sur les crêtes du sud et du nord suit les couches calcaires inclinées et s'engouffre en partie sous les *marnes oxfordiennes* ou se perd dans les calcaires *jurassiques supérieurs*. Il manque ici des couches absorbantes étendues qui régularisent le débit des sources ; comme telles il n'y a que les talus d'éboulis qui contournent le vallon et la couche d'humus qui recouvre les marnes oxfordiennes. Aussi les sources de Calabri sont-elles très variables et inconstantes ; dans l'espace d'un mois leur débit a varié de 500 à 27 litres par minute. En 1885, cet étiage de 27 litres correspondait à un débit de la source du Tunnel de 400 litres. Quant à la qualité de l'eau, elle peut être taxée de bonne, elle contient peu de matières organiques en temps ordinaire, mais la présence d'une habitation directement au-dessus des sources, augmente les chances de souillure par des germes organiques. Cette eau passe également pour être très calcaire, elle ne l'est cependant pas plus que l'eau du Varioux, mais les nombreuses cascades du ruisseau dans la combe de Va Berbin, favorisent le dépôt des substances minérales en dissolution, ce qui produit les puissantes incrustations qui marquent le passage des eaux dans la combe. En traversant les marnes oxfordiennes, les eaux absorbent des quantités faibles de sulfates de chaux et de fer.

Sources de Bressaucourt.

Le village de Bressaucourt n'est pas seulement alimenté par les sources de Sous-les-Roches, car il se trouve au sud-est et tout près du village une source assez abon-

dante qui fournit l'eau aux parties basses du village. En poursuivant le petit vallon qui se dirige de là vers la combe Va Berbin, on trouve çà et là de petites sources de moindre importance.

Toutes ces sources trouvent leur alimentation dans les éboulis qui bordent la côte de *Chêté*, et qui reposent directement sur des marnes tertiaires ; comme ces marnes sont peu puissantes les eaux gagnent rapidement les fissures des calcaires jurassiques pour disparaître complètement. A l'entrée de la combe de Va Berbin, le plateau de Bressaucourt est coupé par une faille transversale assez étendue. La lèvre orientale de cette faille est élevée et constituée par les bancs calcaires de l'*Astartien supérieur*. La lèvre occidentale par contre est affaissée et recouverte par les dépôts tertiaires. La ligne de rupture elle-même est clairement indiquée par une série d'entonnoirs ou d'*emposieux* assez profonds. Il y a là, à une petite profondeur, un cours d'eau souterrain qui se réunit, de l'autre côté de la route de Bressaucourt à Porrentruy, à un autre ruisseau souterrain débitant les eaux de Sous-les-Roches et d'une partie de Bressaucourt. Au-dessus de la faille, ces eaux peuvent se trouver à une dizaine de mètres de profondeur, et comme cette région est à un niveau de 500 mètres, nous aurions, à une altitude de 490 mètres, toutes les chances de trouver une quantité notable d'eau. Malgré cela, on n'a pas fait de recherches à cet endroit, car ces eaux doivent d'avance être taxées d'insalubres. En effet, en traversant, à une petite profondeur, les terrains qui supportent le village même de Bressaucourt, elles doivent nécessairement recevoir des infiltrations d'eaux corrompues et nuisibles.

Au-dessous de la faille en question, du côté de Mavaloz, le cours d'eau souterrain est à une profondeur qui dépasse 30 mètres. Il doit circuler pendant un certain temps dans les marnes astartiennes, et non loin de l'auberge de Mavaloz se trouve un puits émissif qui, comme Creux

Genaz, sert de soupape de sûreté, en débitant l'excédant d'eau en temps pluvieux. Les débordements du trou de Mavaloz sont plus rares que ceux de Creux Genaz, mais ils sont alors tout aussi importants et même plus dangereux pour les terres cultivées de Mavaloz et de la Grande Fin.

Sources de la Croix.

En poursuivant le versant septentrional de la chaîne du Lomont, vers l'est, on rencontre, à des distances assez régulières, des ravins ou des ruz perpendiculaires à la direction de la montagne. On trouve dans la partie supérieure et moyenne de ces ravins, des filets d'eau qui prennent leur origine dans les marnes oxfordiennes et qui se perdent assez rapidement. Ces petites sources sont très inconstantes et de moindre importance ; l'une d'elles alimente cependant les villages de Villars et de Fontenais.

Au sud de Courtemautruy et à droite de la route de Porrentruy à St-Ursanne, se trouve la combe du Pichoux, qui monte jusqu'au sommet de la montagne. Cette combe fait affleurer successivement et à deux reprises, les principales assises de nos terrains jurassiques. Aussi la source assez importante qui en découle est-elle d'origine complexe. Les marnes oxfordiennes constituent le sous-sol des pâturages de la Croix ; c'est à leur partie inférieure que sourdent les premières eaux, mais elles se perdent à peu près complètement à l'endroit où l'on creusa le puits de la Croix. Ce sont les matériaux marneux, retirés du tunnel par ce puits, et déposés sur un grand espace, qui dispersent momentanément le petit ruisseau. Il se reforme un peu plus bas, avec un volume d'eau plus considérable, car, à cet endroit, les marnes supra-liasiques collectent tout ce qui a pu s'infiltrer dans les parties supérieures. De là, le ruisseau continue régulièrement sa course, en occupant tantôt son propre lit, tantôt le chemin de la combe. En temps normal il met en mouvement la roue du Martinet de Courtemautruy, mais par un temps

de sécheresse même court, le volume de ses eaux se réduit à peu de chose ; j'ai vu son débit descendre à 50 litres à la minute au commencement du dernier été.

Sources du tunnel de la Croix.

Pendant la construction du tunnel de Courtemautruy, lorsque la galerie d'avancement eut atteint un point situé à environ 1100 mètres sur l'axe du tunnel du côté nord, elle fut subitement envahie par de grandes masses d'eau. Ce n'est qu'après de longs travaux, et en débitant l'eau au moyen de pompes spéciales par le puits de la galerie, qu'on parvint à maîtriser la source. Elle donnait alors 420 litres à la minute, et sa pression au point d'irruption était de 13 atmosphères. Comme nous verrons plus loin, le débit de la source n'a que peu changé depuis. A ce moment-là, on ne pouvait guère supposer l'existence d'une aussi forte source dans cette partie de la montagne; mais aujourd'hui, que nous possédons une excellente coupe géologique faite par M. Mathey, géomètre à Delémont, nous pouvons nous expliquer facilement ses conditions d'existence. En effet, en jetant un coup d'œil sur la coupe géologique, on voit le tunnel traverser successivement les terrains tertiaires, puis les différentes assises jurassiques, qui sont dans des positions très inclinées, pour arriver, à une distance de 900 mètres de la tête du tunnel, dans un terrain formé d'éboulis. Le tunnel reste, sur une longueur de 200 mètres, dans ce même terrain et c'est au point où il le quitte pour entrer de nouveau dans des assises disposées normalement que jaillit la source. Cette grande masse d'éboulis, dans l'intérieur de la montagne, est une chose extraordinaire, et qu'aucun géologue ne pourrait prévoir. C'est une immense crevasse qui se continue verticalement au dessous du tunnel, à des profondeurs inconnues et au-dessus jusqu'à la surface de la montagne, dans les forêts de Sous Plainmont. Dans le sens horizontal cette crevasse est la continuation du vallon de

Monterri. Elle est remplie par des matériaux qui proviennent de toutes sortes de terrains, qui sont sans aucune stratification reconnaissable et par conséquent très perméables, en offrant très peu de résistance à la circulation des eaux. C'est en un mot un drain naturel placé longitudinalement dans la montagne et recueillant les eaux souterraines qui sans cela se perdraient dans les profondeurs. La surface alimentaire de la source est limitée à une bande étroite mais très longue et comme les matériaux sont perméables et qu'il s'y trouve de chaque côté des bancs marneux puissants, l'absorption est rapide et complète. D'un autre côté, l'épaisseur de la couche absorbante atteignant 200 mètres, le débit de la source est régularisé et elle ne subit que lentement l'influence des pluies et des périodes de sécheresse.

Les jaugeages fréquents exécutés tant par la Compagnie du chemin de fer que par notre commission des eaux, nous donnent une idée exacte de ces influences.

A l'époque du percement du tunnel la source débitait

| | 420 litres à la minute | | |
|---------------------------------|------------------------|---|---|
| le 1 ^{er} octobre 1884 | 365 | » | » |
| à fin mai 1885 | 460 | » | » |
| le 24 juin | 433 | » | » |
| le 1 ^{er} août | 390 | » | » |
| le 15 août | 362 | » | » |
| le 25 août | 340 | » | » |
| le 4 septembre | 320 | » | » |
| le 12 » | 300 | » | » |
| le 17 » | 339 | » | » |

Du 1^{er} août au 12 septembre il y a eu une période de sécheresse presque absolue, interrompue seulement par quelques averses. Pendant ce temps le volume de la source a diminué de 90 litres à la minute, soit de plus de 2 litres par jour. On voit également que la diminution a été plus grande vers la fin de la période qu'au commencement. Entre les 12 et 17 septembre il y a eu 3 jours de pluie, ce

qui a produit une augmentation de 39 litres dans le rendement. Cette influence a donc été assez rapide, mais je pense qu'elle s'est exercée plutôt sur de petits affluents, plus rapprochés de l'embouchure du tunnel, que sur la source principale même. L'étiage minimum observé est de 300 litres et le débit maximum de 460 litres à la minute, ce qui fait à peu près une diminution de un tiers seulement dans le rendement. Comparée à toutes nos autres sources, on doit dire que la source du tunnel est très constante dans son débit.

Si, sur la planche jointe au présent rapport, on poursuit la disposition géologique des couches du tunnel de la Croix, au delà du point d'où jaillit la source décrite, on voit que le tunnel se trouve, sur toute sa longueur, dans un terrain complètement imperméable.

Ce terrain est composé des puissantes marnes schisteuses du *Toarcien*, qui forment ici une sorte de cuvette surmontée par les calcaires plus ou moins perméables des couches jurassiques moyennes. Il doit évidemment exister ici une grande quantité d'eau retenue par les marnes, quantité qui doit pouvoir se renouveler régulièrement par la grande surface alimentaire qui la surmonte. Une partie de cette eau trouve un écoulement naturel à l'embouchure du tunnel du côté de St-Ursanne. C'est le trop plein de la cuvette qui s'échappe dans le haut de la combe de la Cousterie et forme une belle source à débit variant de 180 litres à la minute à plus de 400 litres en temps de crue. Cette eau a une température de 8° au plus fort de l'été ; c'est la plus fraîche de nos contrées. Les sources qui alimentent St-Ursanne sourdent à quelques mètres au-dessous de l'embouchure du tunnel ; elles proviennent probablement encore du même régime hydrologique.

Sources de Derrière-Mont-Terri

Les eaux qui tombent sur cette partie du Mont-Terrible forment plusieurs sources qui sourdent à différents

points du vallon de Derrière-Mont-Terri. Le ruisseau qui résulte de la réunion de ces eaux s'échappe par une petite cluse sur la Baroche et fournit la force motrice au moulin de Paplemont. Le bassin de réception des eaux du ruisseau est assez vaste, il peut s'étendre jusqu'à la crête de Montgremay. Mais comme les couches se trouvent, dans cette partie de la chaîne, souvent renversées sur elles-mêmes, les sources qui en jaillissent s'engouffrent fréquemment dans le terrain et n'arrivent que partiellement dans le lit du ruisseau.

Les fertiles prairies de Derrière-Mont-Terri ont pour sous-sol des terrains inférieurs à la formation jurassique ; ce sont les marnes bigarrées, les gyps et les calcaires dolomitiques de la formation triasique. Les eaux qui, après avoir traversé ces terrains, en jaillissent sous forme de petites sources, doivent avoir une composition sensiblement différente de celles qui naissent dans les terrains essentiellement calcaires. L'analyse chimique qualitative y a décelé du sulfate de chaux et de magnésie, du chlorure de sodium, des carbonates de chaux et de magnésie. Nos eaux faiblement calcaires sont bien préférables.

Le volume des eaux est variable parce qu'il y a une trop grande irrégularité dans la distribution des terrains. Il descend de 300 à 50 litres à la minute.

Sources de Cornol.

L'aire alimentaire des sources au S de Cornol occupe une étendue considérable entre la Male-Côte, Montgremay et les hauteurs de Derrière-Mont-Terri. Au point de vue géologique, c'est à peu près la même constitution que pour le bassin précédent, avec cette différence que les terrains jurassiques inférieurs participent pour une plus grande part à la composition du terrain. Outre les marnes irisées, les gyps et les dolomies du Keuper, nous avons les calcaires et marnes liasiques, bajociens et bathoniens.

Cette contrée est extrêmement accidentée ; de nom-

breux monticules, séparés par des ravins plus ou moins profonds, occupent les parties inférieures, tandis que sur les pentes on remarque des terrains dont la surface moutonnée trahit un mouvement descendant lent, se produisant dans des couches plus profondes. La distribution des eaux, tant à la surface qu'à l'intérieur, est difficile à déterminer. On peut cependant distinguer deux artères principales ; l'une se dirige droit au S. et amène les eaux du Mont-Terri et des Gypsières, l'autre côtoie la Male Côte et reçoit de temps en temps des affluents qui descendent de Montgremay. Ce réseau très étendu est irrégulièrement alimenté ; en temps de sécheresse prolongé il y coule à peine 50 litres, tandis qu'à l'ordinaire on trouve 500 à 600 litres à la minute.

Vers le milieu du village de Cornol, non loin de l'auberge du Lion d'or, on voit surgir une forte source du pied de la montagne. Le régime de cette source est indépendant de celui des sources supérieures. Elle sort des marnes oxfordiennes et elle débite probablement les eaux du versant N. du Mont-Terri, soit du camp de Jules César, et du Cœudret. Comme les couches absorbantes ont ici une très grande épaisseur, l'écoulement de la source est régularisé. Vers la fin de la première période de sécheresse elle débitait encore 500 à 600 litres à la minute.

Source de la Valteine.

Cette source s'échappe d'une petite combe située entre Cornol et Fregiécourt au sud de la Montoie. Elle est très connue dans toute la Baroche ; on dit qu'elle servira à l'alimentation future du village de Fregiécourt, et que même les fonds nécessaires sont déjà votés. Elle sourd à la cote de 540 mètres, son débit, assez important en temps ordinaire, descend à 25 litres par minute à l'étiage. Je n'ai pas d'autres renseignements sur cette source et sur la qualité de l'eau.

Sources d'Asuel.

Le bassin hydrologique d'Asuel est situé dans les nombreuses combes qui entament plus ou moins profondément le grand massif des Rangiers. Nous avons un petit ruisseau qui part de la Combe de Grange Guéron, un autre plus important provient de la Combe du Creux et enfin un troisième parcourt le petit vallon qui descend depuis la Male Côte sur Asuel, en passant derrière le château. Les sources qui alimentent les fontaines du village prennent à droite sur la hauteur. On voit en outre, non loin de l'église, sourdre sous un banc de rocher, un volume d'eau considérable.

La source de Grange Guéron est la plus élevée du pays, puisqu'elle se trouve à une hauteur de près de 900 mètres ; c'est également la plus éloignée du lit de l'Allaine et par conséquent c'est elle qui serait la source de cette rivière. La constitution géologique du cirque de Grange Guéron est très favorable à la formation des sources. Les parties supérieures sont composées de calcaires fendillés appartenant aux terrains jurassiques moyens ; le fond du cirque est formé par les marnes supraliasiques. Les nombreuses petites sources qui sortent à la limite de ces deux terrains se perdent en partie avant d'arriver dans le ruisseau et celui-ci ne jauge guère que 50 litres à la minute en temps de sécheresse. La température de l'eau est très basse à cause de son altitude, elle varie de 7 1/2 à 9°.

Le Creux se trouve dans les mêmes conditions géologiques que Grange Guéron, mais comme il entame plus profondément la série des terrains, ses eaux sont également plus abondantes. En temps ordinaire, les différentes sources du Creux réunies donnent une quantité de 300 à 400 litres à la minute ; en temps sec ce volume est bien moindre, il ne compense pas seulement les pertes qui se produisent par les infiltrations dans le lit du ruisseau. L'automne dernier le ruisseau qui traverse le haut du

village d'Asuel était complètement à sec. La source qui s'échappe, sous un banc de rocher, dans le village même, est d'autant plus remarquable qu'à cette même époque elle débitait près de 300 litres à la minute. En somme on peut évaluer à 600 litres ce qui, en temps de sécheresse, découle du bassin hydrographique d'Asuel.

Fontaine sur l'Ante.

En suivant le chemin, qui relie directement le haut du village de Charmoille à Pleujouse, on rencontre à droite, et à peu de distance de celui-ci, une forte source connue sous le nom de Fontaine sur l'Ante. C'est une source de fond, elle pousse fortement de bas en haut à une profondeur de 3 mètres dans un terrain meuble.

D'après l'orographie et la constitution géologique du terrain, le bassin d'alimentation de cette source est le vallon, peu profond, qui descend sur Charmoille depuis les hauteurs de Pleujouse, il a une étendue de près de trois kilomètres carrés. Le sol du bassin alimentaire est constitué par des terrains, probablement glaciaires, qui proviennent des Vosges. Ce sont des galets de quartz, de porphyre, de granite, de grès, entremêlés de sable fin et de terre. Au-dessous on trouve le grès tongrien et puis des marnes. La partie supérieure est évidemment perméable tandis que le grès et les marnes tertiaires arrêtent, dans leur intérieur, la circulation des eaux. Certaines circonstances me portent cependant à supposer que le régime hydrologique de la source s'étend sur une plus grande distance.

C'est la plus remarquable de toutes nos sources par la constance de son débit. Le jour même où la source du tunnel de la Croix ne fournissait plus que 300 litres à la minute, la Fontaine sur l'Ante donnait à peu près 850 litres. Ce débit est resté tel pendant deux mois, alors assez pluvieux, puisque toutes les sources environnantes avaient plus que doublé le volume de leurs eaux. C'est après cette

période seulement et peut être aussi ensuite de quelques petits travaux de sondage que ses eaux augmentèrent.

Cette source mérite également d'être signalée à cause de la qualité de l'eau. Elle ne contient que 255 mmgr. de résidu solide par litre, pour ainsi dire point de matières organiques, des traces seulement de chlore et d'acide azotique. La limpidité de l'eau est parfaite, les pluies, les averses et la fonte des neiges n'ont aucune influence appréciable sur elle. La température de l'eau, au plus fort de l'été, était de 9° centigrade. Les premiers mois de l'hiver cette température était même un peu plus élevée.

Sources de Scholis.

A l'extrémité orientale de la vallée de Porrentruy, à peu de distance du crêt qui sépare le bassin de l'Allaine de celui de la Lucelle, jaillit une source qu'on peut considérer comme étant celle de l'Allaine. Elle sort des *marnes aslartiennes* et alimente un étang qui se trouve à peu de distance. Son débit à l'étiage de 1885 était de 27 litres à la minute.

En descendant la vallée qui, de là se dirige sur Charmoille, on rencontre un bon nombre de sources dont le débit est extrêmement variable. Vers la fin de l'été dernier ces sources étaient pour la plupart à sec, ou bien leurs eaux se perdaient à une petite distance. A la cote de 570 mètres, il y a cependant une source très importante, puisque la quantité d'eau qu'elle fournissait à l'étiage dépassait 4,500 litres à la minute. A cet endroit le fond du vallon est constitué par les *marnes oxfordiennes*, les deux versants de la vallée présentent les couches jurassiques supérieures, plus ou moins perméables, sous lesquelles les puissantes marnes oxfordiennes doucement inclinées des deux côtés vers le vallon, viennent recueillir les eaux d'infiltration, pour les amener à la surface du sol non loin du lit du ruisseau de l'Allaine. Cette disposition, pour ainsi typique, explique le grand débit de la source en question,

au moment où ses voisines étaient taries. En effet, tout ce qui tombe d'eau, sous une forme quelconque, sur les parties avoisinantes du Montbreux et du Montevez, et qui parvient à s'infiltrer dans le sol, rencontre le banc marneux imperméable, elle en suit la déclivité, pour reparaitre à la surface vers la partie moyenne du vallon. Les assises marneuses étant partout recouvertes d'une forte végétation, ces eaux ne doivent pas se troubler, comme cela a lieu pour celles de la Combe Chavate. La température de la source est de 9°.

Source de la Toulière.

Les quelques habitations de la Toulière, à l'est de Charmoille, sont alimentées par une belle source qui jaillit à l'intersection de la vallée principale avec la combe Quélore. Les eaux en sont d'une limpidité parfaite et ne doivent pas devenir troubles, même après de fortes averses. Le débit de la source est peu variable ; il était à l'étiage de 1885 de 128 litres à la minute ; la température de 10°, et l'altitude 554 mètres.

Sources de la Combe Chavate et de la Combe Malrang.

Il a été pendant longtemps question d'amener les eaux de la Combe Chavate à Porrentruy, en les augmentant sur le passage de quelques autres sources, notamment de celle du tunnel de la Croix.

La Combe Chavate se dirige à peu près de l'ouest à l'est, depuis le viaduc de St-Ursanne jusqu'au haut de la Caquerelle. A une petite distance du viaduc une autre combe, celle nommée Combe Malrang, vient aboutir à la première. Cette dernière se dirige plus au nord et se termine sous les Malettes. Les sources sont abondantes dans ces régions, elles forment deux petits ruisseaux qui, réunis, fournissent la force motrice à une scierie située tout près du viaduc. Les deux ruisseaux ont été jaugés avec soin et à

plusieurs reprises pendant l'été dernier. Celui de la Combe Malrang donnait à l'étiage 460 litres à la minute et celui de la Combe Chavate 700 à 800 litres.

Ces quantités ne se trouvent cependant qu'au point inférieur de chacun de ces ruisseaux, à une altitude de 474 mètres. Le sommet du tunnel de la Croix étant à 523 mètres, on ne pourrait pas y faire passer ces eaux. D'un autre côté, en remontant ces combes on voit diminuer sensiblement le volume des eaux. Il fallut exécuter un nivellement exact du terrain de ces combes et jauger les ruisseaux à différentes altitudes. Or, voici les résultats :

Dans la combe Malrang, au dessus d'un point nivelé à 517 mètres, le ruisseau a été complètement à sec pendant tout l'été dernier. J'attribue ce fait d'abord à la grande sécheresse de cette période et pour une grande part aux déboisements faits dans ces régions pendant ces dernières années. En remontant la même combe, on trouve au bord de la route, à l'altitude de 600 mètres, une belle source dont le débit a été au minimum de 45 litres à la minute. Cette source alimente les fontaines de la ferme de Mal-Rang, les eaux qui en découlent se perdent rapidement dans les terrains avoisinants et n'arrivaient pas dans le lit du ruisseau, alors complètement à sec. D'autres sources, moins importantes et situées plus en amont, subissent exactement le même sort ; elles s'infiltrent dans le sol à quelque distance de leur point d'apparition.

Pour l'alimentation de la ville de Porrentruy les conditions sont tout à fait défavorables dans la Combe Malrang, à moins d'exécuter de grands travaux de drainage et de canalisation. Les eaux du ruisseau sont toujours limpides et elles paraissent être de bonne qualité. Les sources supérieures jaillissent des *marnes oxfordiennes*, les inférieures et les plus abondantes sont *astartiennes*.

La partie supérieure de la Combe Chavate se présente sous la forme d'un vaste cirque couronné par les *bancs calcaires coralliens*, les gradins sont formés par les assises du *terrain à chailles* et l'enceinte par les *marnes*

oxfordiennes. A peu de distance de l'habitation de la Combe Chavate-dessus on remarque un fort glissement de marnes bleues, occupant une surface de plusieurs arpents. Ce glissement, commencé il y a quelques années, a entraîné dans les parties basses de la combe de grandes parcelles de la forêt, du verger et des pâturages, et comme il continue toujours, la ferme elle-même risquera de descendre dans un avenir plus ou moins éloigné. C'est à cet endroit même que le ruisseau de la Combe Chavate prend ses premières eaux. Ces marnes bleues sont parcourues en tous sens par des filets d'eau descendant des terrains avoisinants et cherchant à se frayer un passage direct à travers les innombrables petites crevasses marneuses, produites par la sécheresse, pour regagner le lit profond du ruisseau. En temps ordinaire ces filets d'eau donnent une quantité totale de 30 à 40 litres à la minute. Des pluies, même très faibles, grossissent rapidement le ruisseau et en troublent les eaux. Mais pendant la fonte des neiges, ou après des averses soutenues, c'est un véritable torrent boueux charriant des sphérites oxfordiennes et les transportant jusque dans le Doubs.

Si, pendant que les eaux sont basses, on explore attentivement le lit du ruisseau, on remarquera, vis-à-vis de la ferme de la Combe Chavate-dessous, un certain nombre de sources plus ou moins importantes jaillir, à divers points sur le passage même du ruisseau. On peut en compter une vingtaine sur une longueur de 400 mètres, comprise entre les altitudes de 550 et 617 mètres. Ces sources réunies, ont donné à l'étiage, abstraction faite de la source du haut, une quantité de 410 litres à la minute. Elles sourdent de chaque côté du ruisseau, et même dans son lit, de sorte qu'on ne pourrait guère les isoler des eaux marneuses du haut, qu'en creusant un lit spécial à ces dernières.

Je n'ai jamais vu les eaux de ces sources que parfaitement limpides, alors même que le ruisseau supérieur était complètement boueux. Elles ne paraissent également

pas subir directement l'influence des pluies, leur volume n'augmente que faiblement. La température est de 9 à 10°, celle de la source du haut de 11 à 15°. Les matières organiques ne s'y trouvent pas en quantité appréciable, et la quantité de matières fixes est de 277 mmgr. par litre.

Sources du tunnel de Glovelier.

Le point le plus élevé du tunnel de Glovelier est de 523,36 m. et celui du tunnel de la Croix de 522,59. Il n'y aurait donc guère possibilité de faire passer les eaux provenant du premier tunnel par celui de la Croix, en vue d'une alimentation de la ville de Porrentruy. J'exposerai néanmoins les conditions hydrologiques assez intéressantes de ce tunnel.

On a mis à découvert trois sources principales pendant la construction du tunnel. L'une sourd des marnes ptérocériennes dans le haut du puits de Glovelier. Elle s'écoule du côté de Glovelier et, vu son altitude élevée, elle pourrait parfaitement être utilisée à la destination indiquée plus haut. Son débit est d'une centaine de litres à l'étiage. Une deuxième source jaillit à la rencontre des terrains oxfordiens, vers le milieu du tunnel et à peu de distance de son point le plus élevé. C'est la source la plus importante, on l'a divisée en deux moitiés pour la diriger sur Glovelier et sur Montmelon. Le débit total à l'étiage est de 300 à 400 litres. La dernière source se trouvait non loin de l'embouchure du tunnel à Montmelon. Elle sortait des marnes supraliasiques et avait fait beaucoup parler d'elle à cause de sa composition. D'après une analyse faite alors par M. Ducret, elle contenait environ 14 grammes de sel de cuisine par litre, et en outre du chlorure de magnésium, du sulfate de soude, du sulfate de chaux et du sulfate de magnésie. Ce serait donc une eau minérale, et M. Ducret concluait que, vu sa composition chimique, elle devait être considérée comme une eau saline légèrement purgative et apéritive et pourrait probable-

ment être employée comme eau médicinale. Ces prévisions ne se sont pas réalisées ; c'était une simple poche d'eau minérale mise à découvert et la source est actuellement complètement tarie.



Sources situées à une altitude inférieure à 470 mètres

Le Creux Genaz.

Bien des théories ont déjà été émises pour expliquer les causes des débordements du Creux Genaz ou pour démontrer l'existence d'une rivière souterraine parcourant le fond de cette contrée. Je me garderai d'en formuler de nouvelles ou de combattre les anciennes, car aussi longtemps qu'on n'aura pas pratiqué des sondages il sera impossible de se prononcer sur la valeur de ces hypothèses.

Le bord supérieur de l'entonnoir d'où sort cette source intermittente est à une altitude de 451 mètres, mais en temps ordinaire le niveau de l'eau est 15 à 17 mètres plus bas. Ce dernier niveau correspond assez bien à celui qu'on peut observer dans le grand puits qui se trouve dans le bas du village de Courtedoux. La petite nappe d'eau limpide qui occupe constamment le fond du creux se renouvelle très lentement car on y constate un léger mouvement de circulation. Il faut environ une heure pour renouveler complètement cette quantité d'eau qui, en temps d'étiage, ne doit pas dépasser 3,000 litres. La température en été est de 9 °. Les bancs calcaires stratifiés qui forment les parois de l'entonnoir sont dans une position presque horizontale, un peu inclinés vers le S-E.

La disposition stratigraphique des couches est très uniforme dans toute cette partie supérieure de la vallée de Porrentruy. C'est un vaste chenal formé par un plissement des couches calcaires jurassiques supérieures. Ces couches se continuent sans interruption sur le versant nord jusque sur les hauteurs de Fahy, tandis que du côté sud-

est elles sont coupées par le plateau de Bressaucourt et que vers le sud-ouest leurs parties supérieures sont enlevées par l'érosion. Les calcaires qui composent ces couches, quoique compactes et imperméables en petit, sont cependant traversées par d'innombrables fissures et même par de grandes crevasses, de sorte que, prises sur une certaine étendue, on doit les considérer comme perméables. Ce sont surtout les parties supérieures qui sont principalement affectées par ces accidents, et sous la faible couche d'humus, la roche est décomposée ou pourrie jusqu'à une profondeur de quelques mètres. Les eaux peuvent donc y circuler assez facilement jusqu'à la rencontre de bancs plus compactes dont la déclivité naturelle les conduit directement vers le thalweg (ligne de fond) de la vallée. C'est sur cette ligne de fond qu'on trouve non seulement le Creux Genaz mais encore tout une série de cavités éjectives telles que le *Creux des prés* situé en amont et d'autres moins importantes au-dessus de Beaupré. Il est évident, qu'en temps de pluie, les eaux météoriques qui tombent sur la surface de cette vallée, surface qu'on peut estimer à près de 30 kilomètres carrés, doivent former une masse volumineuse et provoquer les débordements des cavités émissives.

En traversant les couches calcaires, les eaux pluviales en enlèvent certaines parties constitutives, soit par une action dissolvante, soit mécaniquement ; elles se troublent plus ou moins, suivant la durée des pluies et le volume du torrent. Comme ces débordements sont très fréquents de nos jours et qu'ils se produisent probablement depuis des temps immémoriaux, la quantité de matières solides ainsi enlevées se chiffre par des milliers de mètres cubes. Selon toute probabilité, il doit exister dans cette contrée des cavités souterraines assez étendues, de grandes cavernes dont le fond est occupé, en temps ordinaire, par des eaux tranquilles.

Le Creux Genaz communique-t-il avec les sources

ascendantes de la ville de Porrentruy par un canal ou même par une rivière souterraine ? L'expérience suivante semble prouver le contraire. L'été dernier j'ai coloré, avec plusieurs litres d'une dissolution concentrée de fuchsine, la mare d'eau qui séjournait au fond du Creux Genaz. Au bout d'une heure, toute coloration avait disparu. En même temps, j'avais fait observer durant toute la journée les eaux de la Chaumont, de la Beuchire, de la Favergeatte, du Paquis et du Betteraz. Le résultat a été entièrement négatif. Toutes ces eaux, sauf la dernière, ont une température constante et plus élevée que le Creux Genaz. Quand il déborde, il est tantôt simplement louche, tantôt fortement trouble. Cette circonstance ne s'observe pas chez les autres sources. La Chaumont n'est jamais trouble, la Beuchire se trouble plus souvent. D'ailleurs, l'analyse chimique des échantillons pris le même jour à ces différents points, montre une différence assez notable dans la composition des eaux.

Sources de Fontenais.

Elles sourdent au débouché d'un vallon profond et étroit, qui se dirige de Fontenais vers la chapelle de Ste-Croix, où il se bifurque et dont le principal embranchement vient contourner le village de Villars à l'ouest. Ce vallon représente le lit desséché d'une rivière dont on peut parfaitement suivre le cours principal, ainsi que celui des affluents. Peut-être y a-t-il encore un ruisseau souterrain dans les mêmes régions.

Les sources de Fontenais sont très-abondantes, elles alimentent une partie de ce village et fournissent l'eau aux fontaines de la Samaritaine et du Suisse, à Porrentruy. Avec les eaux du Bac-Avoine, elles font marcher la roue du moulin de la Rasse. Elles subissent cependant les mêmes fluctuations que les autres sources ascendantes de Porrentruy, de plusieurs milliers de litres à la minute, le débit descend à quelques centaines en

temps de sécheresse. L'eau se trouble également facilement par les pluies et les averses et quoique, sous le rapport de la quantité de matières fixes qu'elle contient, elle occupe le rang le plus favorable, on doit lui préférer d'autres sources qui, par leur situation, sont préservées de souillures accidentelles. L'altitude de la source qui alimente en partie la ville de Porrentruy est de 446 mètres.

Sources du Voyebœuf.

En temps ordinaire, on voit couler au fond du petit vallon transversal, qui sépare la Perche du Cras d'Ermont, un fort ruisseau, presque aussi important que la rivière de l'Allaine. Ce ruisseau jaillit brusquement du sol à l'extrémité sud de ce vallon, à l'endroit où il s'infléchit pour prendre une direction perpendiculaire. Là on remarque un certain nombre de cavités en entonnoir, dont deux plus grandes, appelées l'*Ermont* et le *Voyebœuf*, fournissent cette grande masse d'eau au ruisseau du Voyebœuf. On n'a qu'à poursuivre le même vallon dans la direction de Courgenay pour s'assurer qu'il doit y circuler un petit ruisseau souterrain. Le cours de ce ruisseau est jalonné par des affaissements de terrain, les uns anciens, les autres récents, au fonds desquels on aperçoit souvent une nappe d'eau en mouvement. L'une de ces cavités porte même un nom spécial, la *Creulle*, et fonctionne comme puits émissif intermittent dans les grandes crues. C'est donc par ce débouché naturel qu'a lieu l'écoulement des eaux de Courgenay et d'une partie des eaux de Villars ; cet écoulement est souterrain à l'ordinaire, mais il devient superficiel lorsque les canaux ordinaires ne peuvent plus débiter de trop grandes masses d'eau.

On suppose même que c'est ici que réapparaissent les eaux du tunnel, qui se jettent dans une cavité absorbante au-dessus de Courgenay. On croit remarquer un plus grand volume d'eau dans le ruisseau du Voyebœuf depuis

la découverte de la source du tunnel. Il est actuellement impossible de se prononcer sur la valeur de cet argument. Cette dernière source a été colorée par M. l'ingénieur Masset, mais la coloration ne s'est pas communiquée aux sources du Voyebœuf.

On peut évaluer de 2,000 à 3,000 litres le débit du ruisseau à l'étiage. L'eau claire et limpide est souvent troublée par des averses, car les eaux de la route de Courgenay s'y déversent. Après de longues pluies, les eaux charrient également un limon brun-jaunâtre, tout comme la Beuchire et le Betteraz. La température de la source est de 10° à 11°, son altitude de 447 mètres.

La Chaumont.

Cette source est remarquable par le fait que ses eaux ne se troublent jamais. Située dans une des parties basses de la ville, elle doit cependant recevoir des infiltrations du sous-sol même de cette région couverte d'habitations et par suite être saturée de matières organiques. L'analyse chimique a en effet découvert une quantité notable de ces substances, mais malgré cela, l'eau rentre encore dans la catégorie des bonnes eaux potables.

La température de la source est constante ; observée dans les années de 1843 à 1848 par M. J. Thurmann, elle n'a varié que de $\frac{3}{4}$ de degré d'une saison à l'autre ; c'est encore le cas aujourd'hui ; ces variations sont comprises entre $9 \frac{1}{2}$ et $10 \frac{1}{4}$ degrés.

La quantité d'eau, par contre, subit d'énormes variations. Vers la fin de l'année dernière, elle jaugeait 1200 à 1500 litres à la minute, tandis que l'été précédent son débit était dix fois moindre, soit 120 à 150 litres.

Le régime alimentaire de cette source ne m'est pas connu, je la crois cependant complètement indépendante du Creux-Genaz. Son bassin de réception est probablement le Banné et le Cras de l'Oiselier, tout comme elle pourrait aussi recevoir des eaux qui proviennent du Fahy.

La Beuchire.

Pas plus que pour la précédente, je ne pourrais indiquer la provenance de cette source. Elle s'échappe des mêmes couches géologiques, soit de l'Hypovirgulien, elle a à peu de chose près la même composition chimique et la même température. Son débit est généralement plus fort ; je l'ai évalué dernièrement de 6,000 à 7,000 litres ; l'été dernier, il n'était que 200 à 350 litres. Ses eaux se troublent, mais pas aussi fréquemment que celles du Betteraz : dans les fortes crues, la couleur des deux fontaines est identique.

La Favergeatte.

A partir de la Beuchire on trouve quelques sources intarissables, qui augmentent considérablement les eaux de l'Allaine. La plus importante est celle de la Favergeatte, plus connue sous le nom de source de la Boucherie. Comme elle est actuellement couverte, je n'ai pas pu me renseigner sur son débit ; des personnes m'assurent cependant l'avoir vue à sec, fait qui doit arriver rarement. Au point de vue de la qualité, sa situation doit avoir une influence fâcheuse sur la composition des eaux. Elle peut, en effet, recevoir non seulement des infiltrations souterraines, mais des égoûts voisins peuvent parfois y déverser leur contenu infect. Elle subit d'ailleurs toutes les vicissitudes de la source de la Beuchire.

Le Pâquis.

L'altitude de la source du Pâquis est de 420 mètres, c'est sensiblement le niveau de la nappe d'eau souterraine qui occupe les parties basses de la ville et des prairies de Porrentruy. On est donc porté à croire que cette source est alimentée par cette nappe d'eau. Elle reçoit bien certainement des infiltrations qui en proviennent et qui peuvent en troubler les eaux déjà après de faibles

averses. Mais d'un autre côté, le débit de la source étant remarquablement constant et très important, il faut en conclure qu'elle s'alimente par un bassin de réception bien plus étendu.

La température de l'eau varie très peu, elle est à 10° en hiver et 11° en été. A l'endroit même d'où la source jaillit, elle ne paraît pas être d'une limpidité parfaite. Les averses estivales en troublent les eaux et lui donnent une couleur blanche, tandis que la fonte des neiges et les fortes crues n'ont aucune influence appréciable ni sur leur qualité, ni sur leur quantité. C'est exactement le contraire qui a lieu pour les eaux du Betteraz, qui ne se troublent pas par les averses ordinaires, mais seulement par suite d'une forte augmentation de volume. Ces deux sources sont cependant bien rapprochées. Le débit du Pâquis a été jaugé à 1500 litres à la minute.

Le Betteraz.

Le Betteraz mériterait à un bien plus haut degré que le Creux-Genaz d'attirer l'attention des observateurs de curiosités naturelles. Malgré cela, son existence a presque été ignorée jusqu'à ces derniers jours. Ses eaux sourdent un peu audessous du *Trou des Autrichiens* avec une telle abondance qu'on peut lui appliquer le nom de *Source vaclusienne*. L'altitude est la même que celle de la rivière, elle est de 418 mètres. Pendant les quelques mois de sécheresse de l'année dernière, le débit de la source était encore de 6000 à 7000 litres à la minute. Elle subit les mêmes variations que la rivière ; en temps de crue ses eaux augmentent aussi fortement et peuvent jauger plus de 20,000 litres à la minute. Le Betteraz est le principal affluent de l'Allaine, il est plus important que le Creux-Genaz, car ses eaux ne tarissent jamais.

Malheureusement ses variations n'affectent pas uniquement la quantité des eaux, mais aussi leur qualité. Tant que le débit reste au dessous de 8 à 10,000 litres, elles

sont limpides, très agréables à boire, avec une température variant de 11 à 12 degrés. Mais si, à la suite de longues pluies, ou de la fonte des neiges, cette quantité est sensiblement dépassée, les eaux se troublent alors visiblement jusqu'à devenir limoneuses et leur température augmente ou baisse de 3 à 4 degrés suivant la saison. Ainsi, durant les quatre derniers mois, j'ai noté des eaux troublent pour 42 jours, pendant 12 jours elles étaient limoneuses avec une couleur ocracée. On dirait une rivière souterraine dont le lit n'est pas encore définitivement établi et qui creuse et agrandit sans cesse ses canaux. La température variait de 7 à 12 degrés.

D'où vient le Betteraz, et quel est son régime alimentaire ? Telle est la question qu'on se pose tout d'abord en voyant cette masse d'eau jaillir aussi près du lit de la rivière. On est porté à croire que ce n'est qu'une simple dérivation de celle-ci. Mais une quantité de circonstances s'opposent à l'admission de cette hypothèse. Il est vrai qu'il n'y a pas une grande différence dans la composition chimique des eaux. Celles de la rivière contiennent seulement un peu plus de matières organiques. Par contre les propriétés physiques sont totalement différentes. La température du Betteraz, tout en variant considérablement, est inférieure à celle de la rivière en été et elle lui est supérieure de plusieurs degrés en hiver. Les eaux de la rivière peuvent être troubles tandis que celles de la source sont limpides, de même que le cas inverse peut se présenter fréquemment. Des essais de coloration de la rivière, faits avec de la fluorescéine, substance dont le pouvoir colorant dépasse de beaucoup les autres dérivés d'aniline, n'ont donné aucun résultat. Ces essais ont été pratiqués à divers points de la rivière, tant sur la portion comprise entre la ville et la source que sur la partie supérieure en aval de Alle. D'ailleurs un simple calcul démontre bien l'indépendance de la source du Betteraz. A l'étiage la rivière à Alle ne jaugeait guère que 3000 litres

à la minute ; cette quantité ne peut évidemment pas alimenter le Betteraz, dont le débit, au même moment, était plus que le double. Arrivée au moulin Matter, la rivière augmentée des nombreuses sources ascendantes de Porrentruy, jaugeait 8000 litres à la minute et pendant le même temps à Pont d'Able 18,000 litres. Or, entre le moulin Matter et Pont d'Able il n'y a d'affluent apparent que le Betteraz avec 6 à 7000 litres, le Pâquis avec 1500 litres et quelques autres petites sources dont le total ajouté au débit de la rivière du moulin Matter peut former la quantité constatée à Pont d'Able. Le Betteraz n'est donc pas formé par les eaux qui se sont perdues dans le lit de la rivière entre lui et Alle.

Il n'y a également aucune relation entre le Pâquis et le Betteraz. La composition, la température et les autres qualités physiques sont différentes. Le Pâquis est une source des plus constantes, tandis que le Betteraz varie énormément.

La commission des eaux a fait exécuter quelques fouilles aux abords du Betteraz pour s'assurer de la nature du terrain et si possible en déterminer l'origine. Il résulte de ces travaux que le Betteraz est une source ascendante provenant d'une profondeur de 4 à 5 mètres. Il ne jaillit pas d'un seul jet mais il est très divisé et occupe une surface de 10 mètres carrés. La partie supérieure du terrain est composée de terre argileuse semblable à du *lœss*, puis on rencontre des débris anguleux de différentes roches, tant calcaires que siliceuses. Au point de vue de l'âge géologique les matériaux sont glaciaires, tertiaires, virguliens et astartiens. Dans les matières que charrient le Betteraz et qui en troublent les eaux, j'ai reconnu des petits mollusques fluviatiles, du sable sidérolithique, des marnes sidérolithiques et tertiaires.

On peut donc conclure que les eaux du Betteraz circulent en tout ou en partie dans une crevasse sidérolithique. Mais ces sortes d'accidents de terrains, fréquents dans les

environs de Porrentruy, sont fort irréguliers et il est impossible d'en déterminer d'avance la direction, la profondeur ou l'étendue, de sorte que l'origine du Betteraz est aussi obscure qu'auparavant. Sa situation excentrique me fait supposer que la crevasse sidérolitique recueille les eaux qui s'infiltrent sur le versant méridional de la montagne qui nous sépare de Cœuve et de Vendlincourt. Aucun écoulement apparent ne se manifeste sur ce versant, cependant bien étendu et bien boisé, tandis que les sources de Cœuve et de Vendlincourt débitent celles de l'autre versant. L'inclinaison des couches est favorable à cette hypothèse et en parcourant les bois qui couronnent la colline on rencontre de nombreux emposieux, signes qui trahissent un cours d'eau souterrain.

Plus bas que le Betteraz on rencontre une autre source, mais qui n'est qu'intermittente. Elle est située au bas de la première combe. Un peu plus loin on voit sourdre la Bonne Fontaine, dont le débit est toujours faible, et qui tarit fréquemment.

Les puits de la ville de Porrentruy.

Le gros de la ville de Porrentruy est bâti sur le versant septentrional du Banné, qui s'incline doucement vers le lit du Creux Genaz.

A ce point commence le versant méridional du Fahy; il se relève subitement et sa pente est beaucoup plus rapide que celle de la colline précédente. Les couches géologiques qui forment le sous-sol suivent exactement ce mouvement de terrain; sous le lit du Creux Gena elles forment un pli assez brusque pour remonter vers le château. Ce sont des calcaires peu compactes, caverneux et fissurés de l'*Hypovirgulien*. Par place, et notamment dans le haut de la ville, les calcaires sont surmontés par des terrains plus récents, deux à trois mètres de *poudingue* ou *nagelfluh*, et un à deux mè-

tres de marnes rouges. Ces dépôts très irréguliers ne forment pas, comme les couches jurassiques, des bancs étendus de même épaisseur, mais ils sont irrégulièrement stratifiés et plus ou moins puissants. La partie plus basse, celle que traverse le lit du Creux Genaz, présente, jusqu'à la profondeur de deux à trois mètres, des cailloux roulés, des graviers meubles mélangés de terre végétale. C'est un terrain très-perméable. De cette disposition générale on peut conclure que les eaux d'infiltration du Banné et de la ville même doivent circuler avec plus ou moins de facilité dans les calcaires fissurés et caverneux de l'hypovirgulien et gagner le fond du chenal sous Creux Genaz. De là elles suivent la ligne de plus grande pente ou y constituent une nappe d'eau souterraine.

Le versant méridional du Fahy joue exactement le même rôle et conduit ses eaux dans le même canal. Comme toutes les couches les plus rapprochées de la surface sont fortement fendillées, les eaux doivent pouvoir y circuler et occuperont un niveau constant dans toutes les parties basses de la ville. Ce niveau de la nappe d'eau souterraine est à une altitude de 420 mètres dans le bas de la ville, il monte légèrement du côté du Banné et de la Perche. Il suffit donc de sonder à cette profondeur pour trouver de l'eau et se procurer un puits. Tous les puits de la ville, à partir du milieu de la grand'rue, du Faubourg de France, de l'avenue de la gare, etc., s'alimentent dans cette nappe. Lorsqu'on s'élève de côté ou d'autre sur la hauteur, il faut creuser son puits un peu plus profond, à moins de tomber par hasard sur une veine alimentaire. C'est ainsi que le puits de la prison est creusé à une profondeur de 15 mètres ; celui du château avec une profondeur totale de 54,5 mètres, trouve la nappe d'eau à 40 mètres de profondeur. Dans toutes les parties basses de la ville les puits n'ont que 3 à 4 mètres de profondeur. Il en existe cependant aussi quelques-uns dans le haut de la ville qui ne dépassent pas considérablement cette profondeur. Ceux-ci

sont alimentés par les eaux qui sont retenues dans les dépôts tertiaires. Les mêmes conditions existent pour quelques sources faibles et inconstantes qu'on trouve sur ce versant du Banné et du Cras de l'Oiselier, dont une, la Fontaine aux Chiens, est bien connue. Ces sources et ces puits, lorsqu'on les met trop à contribution, tarissent rapidement, même en temps ordinaire.

D'après une petite statistique que j'ai faite, un bon tiers de la population de Porrentruy prend ses approvisionnements d'eau dans des puits. On verra dans le chapitre qui traite de l'analyse de ces eaux qu'elles sont toutes de qualités inférieures, qu'un grand nombre d'entre elles sont infectes et ne peuvent même pas servir à des usages industriels. Il ne saurait en être autrement. Les eaux d'infiltration qui alimentent les puits sont toutes douées d'un mouvement descendant très lent vers les parties basses de la ville ou des prairies du Pont d'Able. Elles doivent naturellement rencontrer les eaux des égouts et des fosses qui suivent exactement le même chemin, car une partie de la ville seulement est canalisée, et notamment le haut de la ville, qui a la plus grande influence sur le régime des puits, ne l'est pas. Il existe même dans cette région une immense fosse d'aisance, bien alimentée celle-là, qu'on ne vide jamais, qui n'a pas de canal d'écoulement, et dans le fond de laquelle on ne trouve jamais qu'une faible couche noirâtre. Où va le contenu ? Il suit naturellement le même chemin que les eaux météoriques infiltrées, il leur cède les chlorures, azotates, azotites et les matières organiques constatées par l'analyse chimique dans les puits situés plus bas.

Dans la même région se trouvait anciennement un puits intarissable. Après l'établissement de la conduite du Varieux, ce puits fut abandonné et recouvert, puis on y dirigea les eaux des évier d'une cuisine voisine. Or, depuis plus de vingt ans, ces eaux y coulent abondamment et le puits se vide tout seul. En effet, alors que le puits

fournissait de l'eau en grande quantité, la circulation souterraine se produisait du dehors en dedans, maintenant que sa destination est changée, la marche des eaux se fait en sens inverse et a pour résultat d'infecter les puits qui s'alimentent dans le même régime hydrologique. Un plan indiquant la situation réciproque des puits, des égouts, des latrines et des canaux de la ville de Porrentruy, fournirait une quantité d'exemples analogues.

Résumé général.

Le tableau suivant donne un aperçu du rendement, de l'altitude et de la température des principales sources des environs de Porrentruy, tel qu'il a été observé dans le courant de l'année dernière. Le débit minimum a été constaté pour toutes les sources vers la fin de la grande sécheresse de l'été, du 1^{er} au 15 septembre 1885. L'année 1884 a été une année également très sèche, pendant laquelle les sources avaient un étiage estival et un étiage hivernal, et les huit premiers mois de l'année 1885 étaient peu pluvieux. On peut donc considérer les chiffres de cette colonne comme représentant non seulement l'étiage de l'année même, mais bien celui des dix dernières années. En effet, le rendement de la source du tunnel était descendu à 300 litres, les ruisseaux de Cornol, d'Asuel, de Sous-les-Roches étaient complètement à sec dans leurs parties supérieures ; des sources très fortes à l'ordinaire n'étaient plus que de simples mares ou de minces filets d'eau ; telle est la forte source du pré Gschwind, près de Charmoille, qui, d'après l'avis des habitants de ce village, n'avait pas été tarie depuis 25 ans.

| | Altitude | Température | Débits | |
|---|----------|-------------|---------|-----------|
| | | | minimum | maximum |
| Varieux grande source . | 491 | 10-11 | 5 | 500 |
| » petite source . | 485 | 10-11 | 15 | 25 |
| Pietschieson | 660 | 8 1/2-9 | 65 | — |
| Sous-les-Roches | 620 | 9 | 64 | 600 |
| Calabri | 641 | 9-10 | 27 | 400 |
| La Croix | 590 | 9-10 | 35 | — |
| Tunnel de la Croix | 521 | 11-12 | 300 | 460 |
| Derrière Monterri | 580 | 9-10 | 60 | 400 |
| Cornol (total) | 525 | 11 | 600 | 1,200 |
| Valteine | 550 | 11 | 25 | — |
| Asuel (total) | 551 | 11 | 600 | — |
| Fontaine-sur-l'Ante | 524 | 9-10 | 850 | 1,100 |
| Scholis (haut) | 700 | 9 | 27 | — |
| » (bas) | 560 | 10 | 1,500 | — |
| Combe-Chavatte Dessus . | 680 | 7-13 | 25 | 5,000 |
| » Dessous | 550 | 9-10 | 400 | 600 |
| Combe Malrang (haut) . | 620 | 10 | 35 | — |
| » (bas) | 474 | 11 | 450 | 800 |
| Tunnel de Glovelier (total) | 522 | 11 | 400 | — |
| Source de la Cousterie, à St-Ursanne | 550 | 8 | 180 | 400 |
| Chaumont | 422 | 10-11 | 30 | 1,200 |
| Beuchire | 423 | 10-11 | 150 | 6,000 |
| Betteraz | 418 | 7-12 | 6,000 | 20,000 |
| Voyebœuf | 445 | 10-11 | 1,500 | 10,000 |
| Fontenais | 446 | 10-11 | 600 | — |
| Allaine (Moulin Matter) . | 421 | variable | 8,000 | — |
| » Pont-d'Able | 410 | » | 18,000 | 1,000,000 |
| » Courchavon | 400 | » | 24,000 | — |

En consultant ce tableau on peut se convaincre que la plupart de nos sources sont très variables dans leur rendement ; nous en avons cependant quelques-unes qui font exception et c'est de celles-là que la commission des eaux s'est spécialement occupée. Les sources du tunnel de la Croix, de la Combe Chavate Dessous, de Scholis (bas), de la Fontaine sur l'Ante, présentent relativement peu de variations ; le rendement minimum observé l'année dernière est de 1/4 à 1/3 au-dessous du débit maximum. Les meilleures sources du Jura subissent cet écart dans le débit.

Par rapport à la distribution des sources, on est frappé de la différence énorme qui existe entre l'hydrologie des deux chaînes de montagnes encaissant la vallée de Porrentruy. La chaîne du Lomont au Mont-Terrible nous offre, sur le versant septentrional, des sources à des distances rapprochées. Ces sources ne parviennent qu'en partie dans le lit de l'Allaine ; elles s'engouffrent dans le sol déjà au pied de la montagne et prennent un cours souterrain. Le bassin de Charmoille, le plus riche en sources élevées, ayant un sous-sol argileux, débite ses eaux dans le lit de l'Allaine. Les sources les plus fortes sourdent dans les parties basses de la vallée, aux environs immédiats de Porrentruy. Le Voyebœuf, le Bac Avoine, la Beuchire, la Chaumont, la Favergeatte, le Pâquis et le Betteraz donnent les trois quarts de l'eau qui s'écoule du bassin hydrologique de Porrentruy. Toutes ces sources ont une origine inconnue, il reste donc encore beaucoup à faire pour l'étude hydrologique de notre contrée. Le versant méridional de la chaîne du Fahy à Charmoille ne laisse échapper aucune source, il est complètement aride. Cette anomalie s'explique partiellement par la direction des couches géologiques peu perméables de cette montagne, par l'existence, dans les parties supérieures et superficielles d'une forte couche marneuse, circonstances qui favorisent l'écoulement superficiel et s'opposent à l'absorption.

Composition des eaux des environs de Porrentruy.

Comme l'eau constitue une boisson indispensable pour l'homme et qu'elle peut servir de véhicule à des maladies contagieuses, soit qu'elle renferme une trop grande quan-

tité de matières calcaires en dissolution, soit qu'elle contienne des germes microscopiques, il est indispensable de s'assurer de sa salubrité avant de s'en servir. Il faut également tenir compte de la facilité avec laquelle une eau cuit les légumes, dissout le savon, incruste les tuyaux de conduite ou dépose par l'ébullition. La nature ne nous fournit jamais de l'eau chimiquement pure ; une telle eau serait aussi impropre à notre alimentation. Les eaux de pluie et celles qui proviennent de la fonte des neiges contiennent le moins de substances minérales en dissolution. Les eaux de source sont plus ou moins chargées de matières minérales, de gaz et de substances organiques qu'elles enlèvent au terrain en le traversant. Une certaine quantité de matières solubles devant exister dans l'eau et d'un autre côté une trop grande masse de ces matières étant nuisible, il importe donc de fixer quelles sont les limites d'après lesquelles on peut classer les eaux en eaux potables et en eaux non potables. Les chimistes, les médecins et les hygiénistes de tous pays se sont occupés de tracer ces limites et je donne ici un résumé des exigences auxquelles doit répondre une bonne eau potable.

En Allemagne ces conditions sont :

1. Elle doit être claire et limpide.
2. La température doit être constante et ne pas différer sensiblement de la moyenne de l'endroit où elle sourd.
3. Le résidu solide par l'évaporation ne doit pas dépasser 300 à 500 mmgr. par litre.
4. Le degré hydrotimétrique doit être inférieur à 30°.
5. Elle ne doit contenir que très peu de matières organiques ; leur quantité ne doit pas dépasser 30 mgr. par litre. De même la quantité d'acide azotique ne doit pas être supérieure à 40 mgr. par litre.
6. Elle ne doit tenir en dissolution d'autres gaz que de l'oxygène, de l'azote et de l'acide carbonique.

A Paris le laboratoire municipal classe les eaux suivant leur richesse en sels dissous et en matières organiques d'après ce tableau :

| DENOMINATION | MATIÈRES FIXES par litre | AMMONIAQUE | | MATIÈRES ORGANIQUES exprimées en acide oxalique par litre |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|--|
| | | Nitrates | Nitrites | |
| Eau pure et salubre . . | 0,114 gr. | Traces | | 0,001 gr. |
| Eau utilisable | 0,430 | Traces | | 0,001 à 0,003 |
| Eau mauvaise | 0,430 | Quantité appréciable | | 0,02 à 0,03 |
| Eau infecte . | 0,700 | Quantité notable | | 0,04 à 0,10 |

Au-dessus de ces quantités les eaux sont complètement altérées et très dangereuses.

Ou bien on y classe les eaux d'après le degré hydrotimétrique.

1. Toutes les eaux dont le titre hydrotimétrique ne dépasse pas 30° sont d'un excellent usage pour le blanchissage et la boisson, elles cuisent bien les légumes.

2. De 30 à 60° hydrotimétriques. — Ces eaux, sans être insalubres, sont impropres au lavage du linge, elles cuisent mal les légumes, et elles ne peuvent être employées pour beaucoup d'usages industriels.

3. De 60° à 150°. — Ces eaux sont impropres à tous les usages domestiques et industriels.

Tous les essais hydrotimétriques doivent être complétés par le dosage des matières organiques ; car une eau peut marquer 25° hydrotimétriques et contenir une très grande quantité de matières organiques.

Le Congrès international de pharmacie, réuni à Anvers en août 1885, a décidé à l'unanimité que l'eau, pour être potable, doit satisfaire aux conditions suivantes :

1. Elle doit être limpide, transparente, incolore, sans odeur, exempte de matières en suspension.

2. Elle doit être fraîche, d'une saveur agréable, sa température ne doit pas varier sensiblement et ne pas dépasser 15 centigrades.

3. Elle doit être aérée et tenir en solution une certaine quantité d'acide carbonique. L'air qu'elle renferme doit tenir plus d'oxygène que l'air ambiant.

4. La quantité de matière organique ne doit pas dépasser 20 milligrammes par litre et évaluée en acide oxalique.

5. La matière organique azotée brûlée par une solution alcaline de permanganate de potassium, ne doit pas fournir plus de 0 milligr. 1 d'azote albuminoïde par litre d'eau.

6. Elle ne doit pas contenir plus de 5 dixièmes de milligrammes d'ammoniaque par litre.

7. Un litre d'eau ne doit pas contenir plus de 0 gr. 500 milligrammes de sels minéraux.

| | | |
|-----|---|---------------------------|
| 60 | » | d'anhydride sulfurique. |
| 8 | » | de chlore. |
| 2 | » | d'anhydride azotique. |
| 200 | » | d'oxyde alcalino-terreux. |
| 30 | » | de silice. |
| 3 | » | de fer. |

8. L'eau potable ne doit renfermer ni nitrite, ni hydrogène sulfuré, ni sulfures, ni sels métalliques précipitables par l'acide sulfhydrique ou sulfhydrate d'ammoniaque, à l'exception de trace de fer, d'aluminium ou de manganèse.

9. Elle ne peut acquérir une odeur désagréable, après avoir été conservée dans un vase fermé ou ouvert.

10. Elle ne doit pas contenir de saprophytes, de leptotrix, de leptomites, d'hyphéotrix et autres algues blanches, de nombreux infusoires et bactéries.

11. L'addition de sucre blanc ne doit pas donner

production à d'innombrables bactéries liquéfiant la gélatine en moins de huit jours.

Enfin, la même année, l'Académie des sciences votait, sur le rapport de M. Brouardel, les conclusions suivantes :

1. L'eau qui sert à l'alimentation doit être exempte de toute souillure, quelle qu'en soit la provenance.

2. La contamination de l'eau par les matières fécales humaines est particulièrement dangereuse ; toute projection de cette nature, quelle qu'en soit la quantité, dans les eaux de source, de rivière, de fleuve, doit être absolument et immédiatement interdite.

Je passerai en revue les principales exigences fixées ci-dessus, en les appliquant aux sources proposées de divers côtés pour l'alimentation de la ville de Porrentruy.

La *limpidité* des eaux potables est un caractère très important, mais il est insuffisant pour en reconnaître la bonne qualité. L'eau distillée, l'eau de neige et de glace sont mauvaises malgré leur transparence. Différentes eaux de puits, fortement chargées de chlorures, de sulfates et d'azotates sont parfaitement limpides. D'un autre côté une eau qui tient des matières étrangères en suspension provoque le dégoût et peut même amener des désordres dans les fonctions digestives. Les eaux d'un grand nombre de nos sources se troublent après les pluies, c'est surtout le cas pour nos fortes sources ascendantes des environs de Porrentruy et pour quelques sources oxfordiennes. La Fontaine sur l'Ante reste toujours parfaitement limpide.

La *température* de l'eau est une condition hygiénique essentielle. Les meilleures eaux, a dit Hippocrate, sont tempérées en hiver et fraîches en été. On s'accorde généralement à reconnaître qu'une eau est bonne sous ce rapport quand elle marque de 10 à 15 degrés centigrades. La moyenne de la température de nos sources est comprise dans ces limites. Nos plus froides sources sont aussi les plus élevées ; les sources ascendantes de Porrentruy mar-

quent de 10 à 12 degrés centigrades. La Fontaine sur l'Ante présente une anomalie très curieuse ; durant tout l'été dernier sa température était de 9° et par les froids les plus intenses de cet hiver elle était de 10°. Le Beteraz, par contre, présente des variations très considérables : de 7° en hiver à 12° en été.

Nous devons également nous poser la question si les eaux de source arrivent, après un long parcours dans des conduites, avec leur température initiale. Si la conduite est placée à une profondeur de 1^m 20 à 1^m 40, les variations qu'éprouve la température de l'eau sont très faibles. La température moyenne du sol, à cette profondeur, est, chez nous, de 10° à 11°. Les nombreuses observations faites par les physiciens ont démontré que les maxima et les minima diurnes ne pénètrent jamais à 1 mètre de profondeur et que, dans les hivers les plus rigoureux, la gelée ne dépasse pas une couche de 60 centimètres d'épaisseur. Les eaux de la Fontaine sur l'Ante nous arriveraient donc après un parcours de onze kilomètres, avec une température de 10°.

Les eaux doivent être *aérées*, c'est-à-dire contenir une proportion notable d'oxygène, d'acide carbonique et d'azote. L'oxygène et l'azote forment les parties constitutives de l'air atmosphérique, ces gaz rendent l'eau plus agréable et plus légère. L'acide carbonique se trouve également dans l'air, mais en plus grande quantité dans le sol. C'est là que les sources l'absorbent et c'est à la faveur de l'acide carbonique dissout que l'eau est capable de se charger de calcaire. L'acide carbonique donne à l'eau une saveur plus agréable et exerce une action utile sur les voies digestives.

Je crois que sous le rapport de l'aération toutes nos sources remplissent bien les exigences posées par les hygiénistes. Spécialement pour ce qui concerne la Fontaine sur l'Ante, il n'est pas besoin d'avoir recours à une analyse chimique pour le constater, car tout le monde, dans la Baroche, sait que c'est dans ce ruisseau que se plaisent

les plus belles truites. Il est inutile d'ajouter que ce poisson est très difficile dans le choix de son domicile.

Les *substances fixes* contenues dans une eau jouent un rôle assez important dans l'alimentation générale, elles fournissent principalement aux os la quantité de chaux indispensable à leur formation. Les eaux les plus pures et ne contenant que quelques milligrammes de matières solides, ne sont pas les meilleures. Le bicarbonate de chaux, en proportion convenable, est utile et indispensable, il favorise la digestion en combattant les aigreurs de l'estomac et il aide puissamment au travail de l'ossification. Les autres matières salines, les sulfates, les azotates et les chlorures ne sont justement pas nuisibles par elles-mêmes, lorsqu'elles se trouvent en quantités faibles, mais elles deviennent dangereuses par leur excès. La présence des deux derniers sels en quantité pondérable, dans les eaux de nos terrains tertiaires et jurassiques supérieurs, dénote une infection par les matières organiques en décomposition.

Toutes nos eaux de source, à l'exception de celles qui proviennent du Keuper, ne contiennent que des quantités très faibles d'azotates et de chlorures ; par contre, ces sels se trouvent en assez fortes proportions dans la plupart des puits de la ville de Porrentruy. L'origine de ces corps n'est pas douteuse, les azotates et les chlorures proviennent des égouts ; les premiers par la transformation chimique de matières végétales et animales, les autres parce que, étant indispensables à l'alimentation de l'homme, ils ne sont absorbés que partiellement et leur excès est éliminé.

La quantité des matières fixes se détermine facilement par l'évaporation d'un litre d'eau et le pesage exact du résidu. Une méthode plus rapide, mais moins exacte, est celle dite *hydrotimétrique*. Cette méthode est basée sur la propriété connue que possède le savon de rendre l'eau pure mousseuse et de ne produire de mousse dans les eaux chargées de substances terreuses qu'autant que ces

matières ont été décomposées et neutralisées par une portion équivalente de savon. On opère avec une dissolution alcoolique de savon titrée de telle sorte qu'un degré de cette liqueur correspond à 1 décigramme de savon. Il est alors facile de dire combien un litre d'eau neutralise de savon avant de produire de la mousse ou son effet utile. Si, par exemple, dans les tableaux qui donnent la composition des eaux des environs de Porrentruy j'indique le degré hydrotimétrique par 20, cela veut dire qu'il faut 20 fois 1 décigramme de savon pour décomposer les matières terreuses contenues dans un litre de cette eau. Les eaux fortement chargées de matières terreuses ne dissolvent que difficilement le savon, il se produit des grumeaux ; les légumes ne s'y cuisent que lentement, car ces matières incrustent les cellules. Une eau est excellente lorsque le titre hydrotimétrique ne dépasse pas 25° ; toutes nos sources se trouvent dans ce cas, tandis que les eaux de nos puits dépassent de beaucoup cette limite.

Les *matières organiques* sont constituées par des débris d'origine végétale ou animale. Ces matières sont dangereuses parce qu'elles favorisent la putréfaction et le développement des bactéries. Les eaux qui ont été en contact avec des excréments ou qui reçoivent des infiltrations d'urine sont particulièrement dangereuses et peuvent transmettre directement des maladies contagieuses. J'ai déjà dit que les azotates, les azotites, les chlorures, ne présentaient pas de dangers par eux-mêmes, mais, comme ils proviennent de la décomposition de matières azotées, leur présence indique que les eaux qui en contiennent ont été en contact de matières animales.

En tenant compte de ces données, j'ai analysé les eaux de quinze puits de la ville de Porrentruy, choisis autant que possible dans les différents quartiers. J'y ai dosé le degré hydrotimétrique, les matières fixes ou salines, les matières organiques et le chlore combiné à l'état de chlorures.

Voici les résultats détaillés :

| P U I T S | Degré hydrométrique | Matières salines mgr. par litre | Matières organiques mgr. p. litre | Chlore mgr. p. litre |
|------------------------------|------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------|
| <i>Haut de la ville</i> | | | | |
| Puits du Tirage. | 32,5 | 504 | 5,6 | 32,5 |
| <i>Avenue des Tilleuls.</i> | | | | |
| Puits Paul. | 43 | 724 | 10,5 | 43 |
| <i>Avenue de Montbéliard</i> | | | | |
| Puits Gressot. | 33 | 460 | 5 | 31 |
| Puits Varrin. | 46 | 1090 | 34,2 | 72 |
| Puits Burrus. | 42 | 504 | 32 | 70 |
| <i>Rue des Bêches.</i> | | | | |
| Puits Collêtre. | 32 | 1220 | 10 | 142 |
| <i>Rue de la Préfecture.</i> | | | | |
| Puits de la Prison. | 59,5 | 1105 | 15 | 213 |
| <i>Grand'rue.</i> | | | | |
| Puits Donzelot. | 36 | 780 | 6 | 34 |
| Puits Moritz. | 38 | 1158 | 14 | 143 |
| <i>Faubourg de Belfort.</i> | | | | |
| Puits Laville. | 27 | 397 | 8 | 27 |
| <i>Avenue de la gare.</i> | | | | |
| Puits Frossard. | 51 | 998 | 15 | 53 |
| Puits Anklin. | 55 | 1376 | 21 | 98 |
| <i>Route de Cœuve.</i> | | | | |
| Puits Chavanne. | 41 | 648 | 8 | 35 |
| Puits Kognowiki. | 36,5 | 816 | 42 | 88 |
| <i>Faubourg St-Germain.</i> | | | | |
| Puits Roussell-Gall. | 37 | 662 | 16 | 72 |

En appliquant les règles citées en tête de cet article sur le classement des eaux d'après leur richesse en sels dissous et en matières organiques on voit que l'eau d'un

seul de ces puits peut être classé dans la catégorie des eaux salubres ; un petit nombre de puits renferment des eaux utilisables, tandis que les eaux de la grande majorité des puits doivent être déclarées mauvaises et même infectes.

Il n'en est pas de même des eaux de source qui alimentent déjà partiellement la ville de Porrentruy et de celles qu'on se propose d'y amener dans ce but. Le tableau suivant en indique également la composition :

| SOURCES | Degré hydrométrique | Matières solides | Matières organiq. | Chlore | Acide azotique |
|-------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | mgr. par litre | mgr. par litre | mgr. par litre | mgr. par litre |
| Tunnel de la Croix | 20,1 | 337 | 2 | 12 | traces |
| Calabri | 24,3 | 278 | 4 | 3 | » |
| Combe Chavate | | | | | » |
| Dessous | 23,7 | 277 | 1 | 3 | » |
| Fontenais | 21,6 | 224 | 2 | 4 | » |
| Varioux | 23,1 | 268 | 2 | 3 | » |
| Pâquis | 23,3 | 312 | 4 | 3,5 | » |
| Allaine | 21,7 | 282 | 5 | 6,5 | » |
| Betteraz | 21,6 | 274 | 3 | 3 | » |
| Beuchire | 21,7 | 260 | 2 | 3 | » |
| Chaumont | 23,2 | 260 | 5 | 4 | » |
| Favergeatte | 21,8 | 248 | 5 | 4,5 | » |
| Font ^{ne} sur l'Ante | 21,7 | 254 | 1 | 2 | » |

On le voit, toutes ces eaux, sous le rapport de la composition chimique, sont pures et salubres. Il faut cependant faire quelques réserves quant à la limpidité. Il n'y a guère que les sources de la Combe Chavate Dessous et de l'Ante qui ne se troublent pas en temps de crue.

La différence qui existe dans la composition des eaux de sources et des eaux des puits de Porrentruy serait encore plus accentuée s'il m'avait été possible d'analyser

ces différentes eaux dans la même saison. Les sources ont été analysées pendant leur étiage, c'est-à-dire à un moment où elles contenaient le maximum de matières en dissolution, tandis que le contraire a eu lieu pour les puits. Les analyses des eaux de puits ont été exécutées dans les mois de janvier et février ; les eaux étaient fortes pendant cette période, et comme elles se renouvelaient souvent, leur contenance en matières organiques et salines devait être moindre qu'à l'étiage.

Porrentruy, le 24 février 1886.

F. Koby, professeur.



APPENDICE

L'assemblée municipale de Porrentruy, réunie le 20 juin 1886, décida, à l'unanimité, l'acquisition de la source de l'Ante, pour l'alimentation de cette ville, et vota les crédits nécessaires. La question des eaux allait donc enfin recevoir une solution pratique. Mais les communes de Charmoille, Miécourt et Alle, mal renseignées, ou plutôt excitées par des intéressés, s'opposèrent à la captation de cette source et l'ère des procès commença. Ces communes prétendent que la source de l'Ante est la principale source de l'Allaine, et qu'en enlevant ses eaux, cette rivière se trouverait par le fait même desséchée ; les villages de Charmoille, de Miécourt et de Alle, qui disent s'alimenter dans cette rivière se trouveraient sans eau pendant une partie de l'année. Je ne veux pas discuter ici ces arguments, une expertise faite par des hommes compétents prouvera au besoin le mal fondé de ces prétentions. Pour calmer l'opinion publique et pour renseigner quelques-uns de ses membres, la commission des eaux jaugea l'Allaine sur divers points de son parcours de Charmoille à Porrentruy. Ces jaugeages furent exécutés à la fin de la période de sécheresse de 1886. En voici les principaux résultats :

La source du pré Gschwind était de nouveau tarie. Les sources dites « de Scholis (le bas) » ou du « Pré de Lucelle » donnaient ensemble une quantité de 2700 litres à la minute. La source de la Toulière n'a pas été jaugeée, elle paraissait débiter 150 à 200 litres. La source de l'Ante fournissait 920 litres. Elle était donc plus forte qu'à l'étiage de l'année précédente, sa température restait constante. Dans le bas du village de Charmoille, l'Allaine, formée des sources précédentes, des fontaines du village, et de plusieurs sources moins importantes qui jaillissent dans

les environs de Charmoille, donnait 4500 litres à la minute. Cette même quantité, légèrement augmentée, s'est retrouvée dans le haut du village de Miécourt. De Miécourt à Alle, la rivière reçoit les affluents qui proviennent de la région Sud-Est, comprise entre Cornol et Pleujouse. Toute cette région est très marécageuse et donne naissance à une quantité de filets d'eau apparents et souterrains. Dans le haut du village de Alle, la rivière jaugeait 7600 litres à la minute ; dans le bas du village nous avons trouvé plus de 9000 litres. L'augmentation provient des ruisseaux de Cornol et du Moulin de la Terre qui viennent rejoindre les eaux de l'Allaine dans le bas du village de Alle.

Il résulte des jaugeages précédents que malgré une sécheresse assez prolongée, les eaux étaient moins basses en 1886 qu'en 1885 ; que, contrairement à une opinion généralement admise, les eaux de l'Allaine ne se perdent pas sur le parcours de Charmoille à Alle, mais qu'elles augmentent dans une proportion assez notable par suite de l'affluence de quelques ruisseaux et d'un grand nombre de petites sources qui jaillissent de cette contrée marécageuse.



Explications de la planche.

La planche ci-jointe montre quatre coupes hydrologiques. Les différents terrains y sont représentés par trois couleurs différentes suivant leur degré de perméabilité.

La coupe du Varieux à travers le Fahy fait voir la disposition des marnes astartiennes recueillant les eaux qui s'infiltrent dans les talus d'éboulis de la Combe du Varieux.

La coupe à l'Est de Charmoille montre que toutes les eaux météoriques qui tombent sur les deux versants de la vallée doivent forcément suivre les marnes oxfordiennes et venir rejaillir sur le fond de la vallée.

La coupe du tunnel de la Croix montre le régime des deux sources principales de ce tunnel. L'une vers le milieu qui est alimentée par une crevasse comblée d'éboulis ; l'autre à l'extrémité de St-Ursanne débitant une partie des eaux retenues par la cuvette naturelle formée par les marnes supraliasiques.

La dernière coupe, faite à une échelle plus grande, est celle à travers la ville de Porrentruy. On voit que le sous sol est assez uniforme, que les puits y sont creusés à des profondeurs variables, et qu'il n'existe aucune couche retenant l'eau d'une manière absolue.
