Annexe au bulletin N° 3
de la „Société des Naturalistes luxembourgeois."

Etude
sur l'alimentation de la ville de Wiltz en eau potable, avec raccordement facultatif des communes limitrophes
(Conduite d'eau projetée pour les Ardennes).

I. — Nécessité de la conduite d'eau.

L'alimentation des localités de notre pays en bonne eau potable a fait de grands progrès dans les vingt dernières années. Le fait est que presque toutes les communes du Bon Pays sont pourvues de conduites d'eau.

Dans les Ardennes, la situation est toute différente. Les rares conduites d'eau, établies jusqu'à ce jour, sont loin de suffire aux besoins des habitants, car le débit des sources est trop variable. En effet, la formation géologique du terrain et la configuration du sol ne favorisent pas la naissance de sources à rendement tant soit peu constant et de qualité *satisfaisante*, à cause du filtrage insuffisant des couches schisteuses du dévonien.

En outre, lors de l'établissement des premières conduites d'eau dans les Ardennes, il y a quelques dizaines d'années, la situation économique de cette région était encore peu favorable à ce genre d'installations. Aussi les quelques conduites établies durant cette période sont-elles très rudimentaires.

La carte ci-après, dressée en 1920, donne un aperçu de la situation générale de l'alimentation des localités du pays en eau potable.

La région la plus intéressée à la réalisation d'un grand projet d'alimentation collective des Ardennes est sans contredit la commune de Wiltz où la pénurie d'eau est constante et devient un véritable fléau pendant les mois d'été et d'automne. Depuis que la ville de Wiltz a pris un essor industriel extraordinaire et que la nécessité s'impose d'améliorer d'urgence les conditions hygiéniques d'une nombreuse population ouvrière qui, prochainement, sera encore renforcée par les hôtes du sanatorium projeté, la question de l'alimentation de cette région en eau potable est entrée dans une phase de haute actualité et demande très impérieusement une solution prochaine.

II. — Les sources.

Pour assurer à la population ardennaise une bonne eau potable en quantité suffisante, il faudra recourir aux sources du Bon Pays.

Déjà en 1912, l'ingénieur agricole M. KLEIN, de concert avec l'administration communale de Wiltz, avait envisagé l'utilisation des sources de la vallée de Schweich, au sud-ouest d'Eliner, dans le canton de Redange. On y trouve une série de sources dont le débit est bien supérieur aux besoins de l'entreprise. L'eau prend naissance à la base du grès de Luxembourg qui, au point de vue géologique, est le grand réservoir naturel du pays. L'épaisseur du grès, qui est de 60 à 90 m, et l'étendue du versant, boisé en majeure partie, garantissent un rendement constant et un filtrage excellent de l'eau.

Les analyses faites au Laboratoire Pratique de Bactériologie à Luxembourg confirment les qualités de ces sources, et le regretté professeur ROBERT, dans son expertise géologique sur la région des sources, était arrivé aux mêmes conclusions.

Le débit des sources est de
1500 à 1700 m³ par jour pour le «Kaschbour» ;
575 à 700 m³ ,, ,, ,, le «Wolfsbour» ;

700 à 820 m³ ,, ,, ,, le «Wäschbour» ;
170 à 215 m³ ,, ,, ,, le «Fischweiher» ;
60 à 80 m³ ,, ,, ,, le «Katzenbour» ;
soit 3005 à 3515 m³ par jour. La température, sensiblement constante pour toutes les sources, est de 8,5° C.



Source du Kaschbour (débit 1730 m³ en 24 heures).
Vue du captage.

Ces sources ont été acquises par l'administration communale de Wiltz en vue de la réalisation de ce projet.

III. — Captage des sources.

Le captage des sources, exécuté suivant toutes les règles de l'art, est achevé. Les fouilles ont été poussées jusqu'à la roche compacte, afin d'assurer la profondeur nécessaire, et jusqu'à la couche argileuse infra-liasique, pour l'assiette du captage. Les travaux de captage des trois grandes sources ont nécessité des galeries ayant jusqu'à trente mètres de longueur, afin de réunir en un seul filet les eaux de chaque source.

Malgré la grande hauteur des couches formant la couverture et bien que toute la région soit boisée, on a eu soin d'entourer chaque source d'une zone de protection boisée, d'une superficie d'au moins 5 ares.

IV. — Capacité de la conduite.

Ce sont donc ces sources qu'on se propose d'utiliser pour l'alimentation de la *commune de Wiltz, à laquelle pourraient être raccordées d'autres communes, situées sur le parcours du tracé.* La quantité quotidienne d'eau nécessaire à la commune de Wiltz (3344 habitants) et au sanatorium (que la commune, par délibération de son conseil communal, s'est formellement engagée à alimenter en eau potable), peut être évaluée à 400 m³. L'eau doit être amenée à Wiltz par une conduite d'une longueur totale de 34 500 m ; elle doit être refoulée par des machines élévatoires à la hauteur du plateau qui sépare les vallées de l'Attert et de la Sûre. Il faudra donc investir un capital assez important dont les intérêts et l'amortissement, avec les frais d'exploitation, détermineront le prix de revient du mètre cube d'eau.

Il est naturel que les frais annuels de la station

élévatoire exerceront une grande influence sur ce prix, qui restera assez élevé. Mais comme toute la région traversée par cette conduite en a un besoin très urgent et que d'autre part, le prix de l'eau diminuera avec la quantité qui sera débitée, il sera rationnel de choisir les dimensions de la tuyauterie en sorte que l'installation puisse desservir en même temps les localités limitrophes. Pour ces raisons il n'est pas indiqué de dimensionner la conduite principale sur un débit de 400 m^3 seulement.

En choisissant des tuyaux d'un diamètre de 175 mm, le débit de la conduite pourra être porté à 1200—1500 m^3 par jour. La quantité d'eau disponible pour les localités à raccorder serait donc de 800 à 1100 m^3, quantité qui suffirait, à raison de 50 litres par tête et par jour, à alimenter une population de 16000 à 22000 âmes.

V. — Tracé de la conduite.

L'eau des sources arrive *par gravitation* jusqu'à Useldange, en passant par Kappweiler et Schwebach. Les machines élévatoires seraient à installer dans les environs d'Useldange. La conduite de pression partirait de l'établissement élévatoire, passant par Schandel et Grosbous, pour aboutir à un réservoir situé sur le point culminant du trajet, aux environs d'Eschdorf. De ce bassin, l'eau s'écoulerait de nouveau par gravitation dans les réservoirs de Wiltz, en passant par Heiderscheidergrund (où elle traverserait la Sûre) et Buderscheid.

La conduite serait donc divisée en *trois tronçons* bien distincts dont les tuyaux subiraient des pressions intérieures très différentes. Comme la hauteur d'élévation est d'environ 265 m, la conduite de refoulement devrait résister, du moins en sa partie inférieure, en tenant compte des pertes de charge, à des pressions allant jusqu'à une trentaine d'atmosphères. La même pression se retrouverait dans

le tronçon passant par la vallée de la Sûre. Les tuyaux en fonte devraient donc avoir des parois renforcées, à moins qu'on ne préfère utiliser des tuyaux du système Mannesmann qui présentent le grand avantage de résister à des pressions de 50 atmosphères, sans augmentation de poids.

VI. — Établissement élévatoire.

L'établissement élévatoire devrait se trouver aux environs d'Useldange. L'eau y serait reçue dans un bassin décanteur; des pompes à piston, préférables à cause de leur rendement supérieur, la refouleraient dans un chaudron à air comprimé, destiné à amortir les coups de piston qui sont très nuisibles aux joints de la tuyauterie. La conduite partirait de ce chaudron, muni des différents appareils de sûreté et de contrôle, d'un manomètre, d'un indicateur de niveau, d'un échappement de sûreté et d'un compteur.

Des appareils enregistreurs, indiquant le niveau du bassin principal, la pression de la conduite de refoulement et le jaugeage des sources compléteraient l'installation.

L'énergie nécessaire au fonctionnement de l'installation serait fournie par l'électricité à emprunter soit à la grande centrale électrique projetée, soit aux usines du bassin minier, soit à divers barrages de l'Attert.

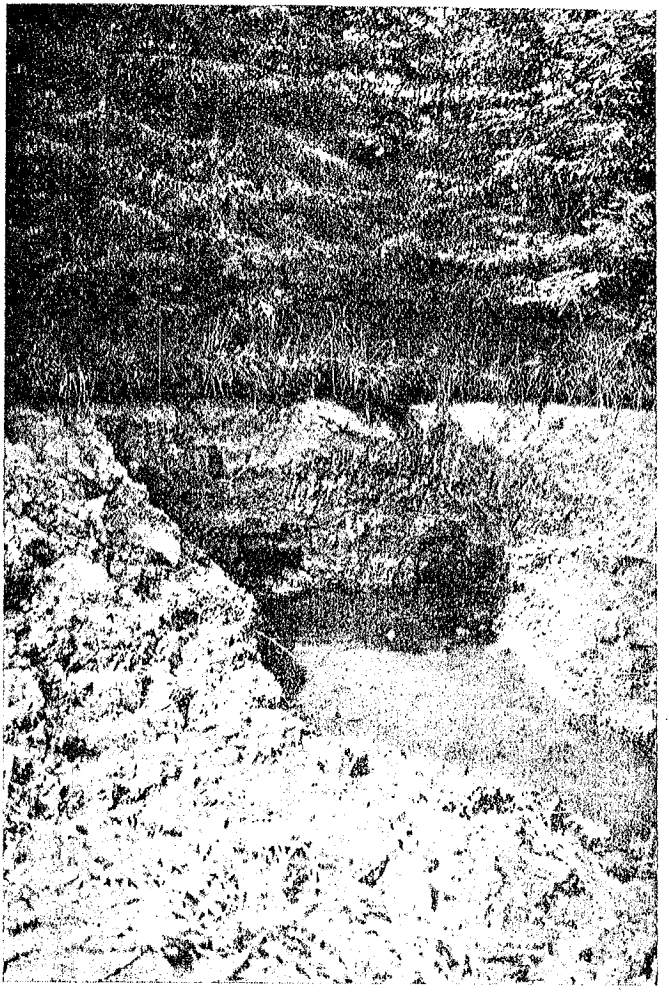
VII. — Devis.

A raison des incertitudes de l'heure actuelle, il est impossible de dresser un devis exact des dépenses de la construction de cette conduite. Il faudra se contenter d'une évaluation des frais en tablant sur des *prix-types.*

Dans le tableau qui suit, le prix des tuyaux en fonte a été évalué à *600 francs la tonne et le courant électrique à 0.50 frs. le kilowatt-heure. Les frais de terrassement, de construction, de transport etc. ont été adaptés aux prix du jour.*

Avec ces éléments on arrive à l'évaluation suivante :

Établissement des fossés, 34 500 m à 7,50 frs. en moyenne	258 750
Réfection de la chaussée, envir. 10 000 m² à 1,50 frs.	15 000
Réfection du pavage, environ 500 m² à 6,00 frs.	3 000



Source du Fischweiher (débit 216 m³ en 24 heures).
Vue de la source après le déblaiement.

Extraction de roches, environ 15 000 m³ à 10 frs. en moyenne	150 000
Tuyaux en fonte de 175 mm, fourniture et pose, 20 650 m à 36 frs. . . .	743 400
Tuyaux en fonte de 200 mm, à parois renforcées pour suffire à des pressions de 15 à 20 atm., 6250 m à 62 frs.	387 500
Tuyaux en fonte de 200 mm, à parois renforcées pour résister aux pressions de 20 à 30 atm., 7600 m à 72 frs.	547 200
Frais supplémentaires pour les passages de l'Attert et de la Sûre	20 000
Pour ces passages, tuyaux de protection de 300 mm, 100 m à 96 frs., y compris la pose.	9 600
Construction de regards pour vannes, ventouses, embranchements, etc., 17 regards à frs. 1500	25 500
17 vannes à 200 et 175 mm, 260 frs. en moyenne	4 420
Vannes d'embranchement, de décharge, ventouses, etc.	7 600
Coudes (345) et raccords, envir. 15 000 kg. à 1 fr.	15 000
Dommage causé à des propriétés privées environ	10 000
Frais supplémentaires pour fossés de profondeur anormale	5 000
Travaux divers de protection des tuyaux	10 000
Pour imprévus	188 030
Total frs.	**2 400 000**
Achat des sources et des zones de protection	50 000
Construction d'un bassin décanteur de 300 m³	50 000
Construction d'une salle de machines, avec habitations pour les mécaniciens	150 000

Construction d'un bassin principal à Eschdorf d'une contenance de 1000 m³	100 000
Machines élévatoires: 3 pompes et 3 moteurs avec accessoires	100 000
Ligne téléphonique et indicateur de niveau entre le réservoir à Eschdorf et l'établissement élévatoire, 15 000 m de longueur	60 000
Appareil de jaugeage, indicateur des pressions et ustensiles divers	20 000
Imprévus	70 000
Total frs.	**600 000**

Soit en somme: 2 400 000 + 600 000 = frs. 3 000 000.

Il est à remarquer que les tuyaux en fonte à parois renforcées absorberont une notable partie de ces dépenses. Il y aurait probablement moyen de diminuer ce chiffre en employant des tubes en acier du système Mannesmann, resp. ceux de la Société anonyme des Usines à Tubes de la Meuse à Flémalle-Haute (Belgique), qui fabrique des tubes en acier capables de supporter des pressions de 50 atmosphères *d'un poids n'atteignant que la moitié de celui des tuyaux en fonte ordinaires.*

VIII. — Frais d'exploitation.

Le total des frais d'exploitation annuels peut être évalué comme suit, en tablant sur la consommation maxima de 1500 m³:

Intérêts et amortissement du capital de 3 000 000 à 7 %	210 000
Amortissement spécial des machines, appareils et ustensiles, environ 130 000 frs. à 10 %	13 000
Amortissement spécial de la salle des machines, avec habitations, ligne téléphonique, 150 000 frs. à 1 % . . .	1 500

Huile et matériaux divers	2 000
Courant électrique. — Energie nécessaire : $\frac{350^{*}) \times 17{,}36^{**})}{75 \times 0{,}8^{***})} = 101{,}24$ HP ou bien $101{,}24 \times 0{,}9^{****}) = 91{,}116$ kilowatts, soit par an : $91{,}116 \times 24 \times 365 = 798\,176$ kilowatts-heure à 0,50 frs.	399 080
Salaire de 3 mécaniciens à 8000 frs. .	24 000
Imprévus	420
Total frs.	650 000

Le prix du mètre cube d'eau reviendrait alors à:

$$\frac{650\,000}{365 \times 1500} = 1{,}18 \text{ frs. soit } \textit{1,20 frs.}$$

En calculant le prix du mètre cube d'eau *pour des consommations inférieures à 1500 m³*, on trouve les chiffres approximatifs suivants :

Consommation journalière.	Prix du mètre cube d'eau.
1500 m³	1,20 frs.
1200 ,,	1,25 ,,
1000 ,,	1,30 ,,
800 ,,	1,45 ,,
600 ,,	1,65 ,,
400 ,,	2,20 ,,
300 ,,	2,75 ,,
200 ,,	3,80 ,,

*) hauteur de pression avec perte de charge.

**) débit par seconde en litres.

***) coefficient de rendement des pompes.

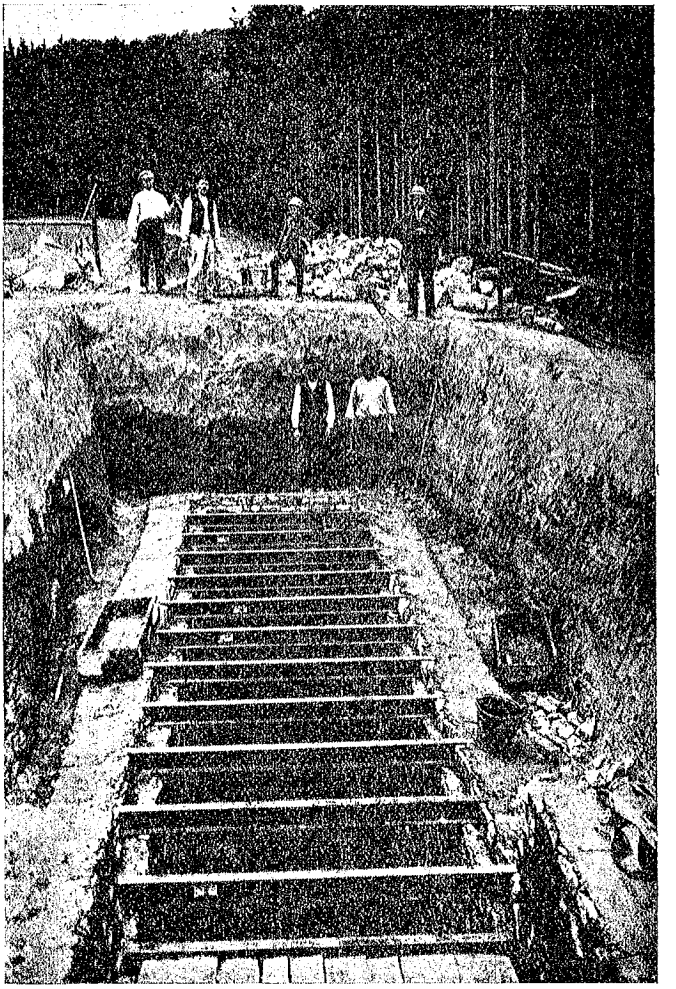
****) 0,9 au lieu du chiffre théorique (0,736), en tenant compte de la perte.

IX. — Réalisation du projet.

Deux solutions peuvent être envisagées.

La conduite d'eau pourrait être construite :

1° *soit par un syndicat intercommunal,* conformément à la loi du 14 février 1900, et à l'instar de



Fischweiher. — Vue des travaux de captage.

ce qui s'est fait pour la conduite d'eau intercommunale des cantons d'Esch et de Capellen ;

2° *soit par la commune de Wiltz,* à titre d'entreprise communale.

Aux termes de l'art. 1 de la loi du 14 février 1900 sur la création de syndicats de communes en vue



Source du Waschbour. — Vue des travaux de déblaiement.

d'œuvres d'utilité intercommunale, l'institution d'un syndicat de communes est subordonnée à trois conditions essentielles, à savoir:

1° Volontés dûment établies et délibérations concordantes des conseils communaux intéressés;

2° Réalisation d'une œuvre d'utilité intercommunale;

3° Consécration de ressources suffisantes au profit de l'entreprise commune.

Le législateur avait évidemment raison d'inscrire ces conditions en tête de la loi. Les délibérations doivent être concordantes pour éviter de créer des privilèges en faveur de l'une ou de l'autre commune; elles doivent viser un but commun et utile que les communes isolées ne sauraient réaliser; enfin elles doivent consacrer les ressources nécessaires pour assurer la réussite de l'entreprise.

Aussi les communes des Ardennes avaient-elles été engagées dans la voie du syndicat intercommunal pour construire une conduite d'eau capable d'alimenter, s'il le fallait, toutes les localités des cantons de Redange, Wiltz, Clervaux et Vianden, ainsi que bon nombre de villages limitrophes des cantons voisins.

Dans son avis du 8 juin 1920 sur la formation de ce syndicat, le Conseil d'Etat relève que, si les deux premières conditions exigées sont remplies, il n'en est pas de même de la troisième, et qu'en conséquence, le syndicat en formation n'est pas viable. En effet, la condition des fonds nécessaires n'a pu être réalisée, en présence de l'indifférence, voire du refus, d'un grand nombre de communes de participer à l'entreprise projetée. D'un autre côté les communes qui, jusqu'à présent, se sont prononcées pour la construction intercommunale, sont éparpillées à travers les cantons de Redange, de Wiltz, de Clervaux et de Vianden, c'est-à-dire

sur toute la région qui, suivant le projet initial, était à desservir.

Localités qui, jusqu'à la date du 1er octobre 1919, avaient adhéré au syndicat intercommunal projeté.

Communes.	Sections.	Nombre d'habitants.
Arsdorf	Arsdorf	476
Beckerich	Nœrdange	253
Folschette	Rambrouch	293
»	Schwidelbrouch	310
Redange	Ospern	365
»	Reichlange	127
Saeul	Sæul	363
Useldange	Rippweiler	154
»	Schandel	191
Kautenbach	Merkholtz	142
Mecher	Kaundorf	273
»	Liefrange	148
»	Mecher	103
Wiltz	Wiltz	1347
»	Niederwiltz	1697
»	Weidingen	302
Fouhren	Fouhren	305
Putscheid	Putscheid	141
»	Weiler	156
Asselborn	Asselborn	564
Troisvierges	Drinklange	96
»	Hautbellain	319
»	Huldange	243
Weiswampach	Beiler	197
»	Leithum	115
»	Weiswampach	702
Erpeldange	Burden	108
	Total:	9490

Il nous semble donc qu'il faut envisager la réalisation de cette oeuvre très importante par voie d'entreprise communale de la ville de Wiltz,

tout en prévoyant le raccordement éventuel d'autres communes qui peuvent y avoir intérêt.

Il va de soi qu'il y aurait lieu de réduire les dimensions de la tuyauterie, de la centrale élévatoire et des dépendances, au cas où cette conduite d'eau serait réservée exclusivement à l'alimentation de la commune de Wiltz.

Dans cette éventualité on pourrait tabler sur un débit quotidien de 400 m³, au lieu de 1200 à 1500 m³. Il en résulterait une diminution de frais très considérable, et le coût total pourrait être évalué à 2 130 000 au lieu de 3 000 000 frs.

Il est tout naturel que la commune de Wiltz donnera la préférence à un projet qui lui assurera l'eau potable nécessaire à un minimum de frais.

Si donc la conduite devait être construite *sans subvention extraordinaire de l'État et si elle conservait ainsi le caractère d'une conduite d'eau purement communale*, la ville de Wiltz aurait tout intérêt, au point de vue financier, à se prononcer pour l'exécution du projet établi sur un débit journalier de 400 m³.

Il serait cependant regrettable si, pour une construction de cette étendue et de cette importance, la possibilité de raccorder d'autres communes non pourvues d'eau potable, n'était pas assurée par le choix d'une tuyauterie à dimensions suffisantes, d'autant plus que les sources actuellement captées ont un rendement de 3000 m³ par jour et que ce débit peut être porté éventuellement à 4500 m³, par l'adjonction d'autres sources jaillissant à proximité dans la même couche aquifère (sources de réserve pour le cas où il faudrait éliminer transitoirement l'une ou l'autre des sources principales).

Il incombe en conséquence aux pouvoirs publics de concevoir la construction sur une très large base; *il faudra de toute façon prévoir le raccordement d'autres communes, de celles notamment qui sont limitrophes ou à faible distance du tronçon prin-*

cipal. Les pouvoirs publics devraient donc prévoir, pour la tuyauterie principale, des dimensions permettant un débit quotidien de 1500 au lieu de 400 m^3.

Par contre il serait logique et équitable que l'Etat, s'il imposait à la ville de Wiltz la condition d'établir la conduite principale avec un débit de 1500 m^3 par jour, au lieu de 400 à 500 m^3, prît à sa charge le surplus des frais.

Dans la même hypothèse le Gouvernement devrait se réserver certains privilèges qui constitueraient l'équivalent de sa *participation extraordinaire* aux frais de construction.

En vertu de cette servitude, l'Etat se réserverait certains droits, notamment celui d'autoriser d'autres communes à se raccorder à la conduite d'eau. Il va sans dire que les communes qui voudraient s'affilier, devraient effectuer à leurs frais la construction du tronçon de raccordement (avec la subvention de l'Etat, suivant les normes usuelles pour la construction de conduites d'eau locales). Elles payeraient en outre à la ville de Wiltz l'eau consommée annuellement, au prix net du revient.

Ce prix serait établi, sous le contrôle de l'autorité supérieure, sur la base de l'amortissement des frais de construction supportés par la ville de Wiltz, des frais d'entretien du tronçon principal utilisé par la commune intéressée et enfin des frais d'exploitation.

Luxembourg, le 25 janvier 1921.

Les Conducteurs agricoles de la région intéressée,
Ch. BECK, A. DERNEDEN, E. MARX, E. JAAQUES.

L'Ingénieur, Chef du Service agricole,
J. P. ZANEN.