

Les nappes d'eau souterraines du Luxembourg
et leur utilisation rationnelle

par Michel LUCIUS

Dr. géol., Directeur du Service Géologique de Luxembourg.

Extrait de la Revue Technique N° 4/49

Imprimerie V. Buck, Luxembourg

Mais revenons à la conception de la nappe aquifère comme représentant une masse d'eau circulant de l'affleurement nourricier au travers de la roche perméable jusqu'au point de fonçage d'un puits dans la couche aquifère ou jusqu'au point d'émergence d'une source naturelle. Dans les deux cas le chemin parcouru par l'eau peut avoir une grandeur considérable.

Considérons d'abord les sources naturelles.

Quand une nappe aquifère arrive au jour par suite de l'intersection de la surface de la terre avec le plan de la nappe, ce qui arrive surtout dans les pentes et dans les vallées, l'eau doit forcément se déverser au dehors. Si la ligne d'intersection était située dans un plan parfaitement horizontal, l'eau sortirait dans un grand nombre de suintements. Mais dès qu'il y a des inflexions dans cette ligne par suite des plissements des couches, il se crée des points de concentration où se forment des sources bien individualisées et d'un débit appréciable. Ces points d'élection résultent de la tectonique qui forme des cuvettes à faible rayon de courbure séparées par des voûtes basses de la même allure ou par les dénivellements créés par des failles. Ces cuvettes recueillent l'eau cheminant dans le sens de la pente et drainent ainsi des espaces appréciables et s'étendant à de grandes distances de la zone nourricière vers un point d'émergence créé au hasard de l'érosion.

Les sources sont donc les points d'émergence, nés au hasard d'une tectonique favorable et mis au jour par l'érosion, de l'eau collectionnée dans un espace considérable.

D'autre part, le relief de la surface est souvent sans relation avec la tectonique du sous-sol, laquelle détermine l'allure de la nappe souterraine, de sorte que la source fait des prélèvements invisibles sur l'étendue d'un espace qu'il est souvent impossible de délimiter. Ceci met en évidence le caractère nettement collectif de l'eau souterraine.

Dressons maintenant le bilan des différentes nappes d'eau souterraines de notre pays.

Le Grès bigarré.

La nappe aquifère la plus profonde de notre mésozoïque est logée dans le grès bigarré qui repose en discordance sur les schistes dévoniens. Altérés dans la zone de contact, ceux-ci forment le substratum imperméable du grès.

Comme toutes les couches du triasique, le grès bigarré a été déposé dans une aire d'ennoyage transversale de direction presque méridienne, comprise entre l'Ardenne et le Massif Rhénan. L'axe de cette dépression passait à l'Ouest de la Moselle et par la vallée de la Basse-Sûre pour se prolonger dans la direction de Bitbourg. C'est donc dans ces régions axiales que nous trouvons la plus grande puissance des formations triasiques et par conséquent le développement le plus favorable des nappes aquifères de ces formations qui s'amincissent vers le littoral.

Le littoral de l'aire de sédimentation du grès bigarré passait par Folschette et Longwy, donc approximativement le long de notre frontière occidentale.

La puissance du grès bigarré est de 250 m à Mondorf, de 70 m à Diekirch et de 20 m à Mertzig, dans la vallée de la Wark.

Le grès bigarré est en très grande partie recouvert par des couches plus récentes, de sorte que son affleurement alimentaire est très restreint. La zone nourricière comprend une bande étroite sur le plateau séparant les vallées de la Moselle et de la Sarre, ainsi que les affleurements sur le pourtour marginal de notre Oesling, dans la vallée de la Wark et de la Sûre, et enfin sur le pourtour du Bitburger Gutland.

Le grès bigarré est, par son origine, une formation désertique envahie temporairement par la mer qui laissait persister après son retrait des marais salants et des dépôts de gypse. Aussi la nappe aquifère du grès bigarré se présente-t-elle, pour ainsi dire, en deux facies différents.

Aux bords des affleurements exposés longtemps au lessivage, la nappe renferme de l'eau douce. A l'intérieur de la formation le grès renferme une nappe d'eau thermo-minérale d'une valeur curative appréciée, mais impropre à l'usage domestique et industriel.

La limite entre l'eau douce et l'eau minéralisée est donnée par une ligne passant par Bollendorf, au nord de Mersch et à l'Est de Differdange.

1^o La nappe d'eau douce du grès bigarré.

La partie du grès renfermant cette nappe a une puissance ne dépassant guère 70 à 100 m. Elle affleure sur les pentes septentrionales de la vallée de la Wark, dans la vallée de la Sûre entre Ettelbruck et Bettendorf, et sur le plateau de Bastendorf, Longsdorf et Fohren. Cet affleurement se termine sur le plateau marginal de l'Oesling par un placage de conglomérat basal et de cailloutis résiduel formés de gros galets de quartz et de sables grossiers.

La nappe aquifère de ces dépôts de gros galets et de sable à gros grains est soumise à de fortes variations saisonnières de sorte que les grands villages de la vallée de la Wark sont exposés à une pénurie d'eau assez sensible pendant les périodes sèches.

On pourrait obvier avec succès à cet inconvénient par le fonçage de puits, allant jusqu'au dévonien au fond de la vallée où le grès bigarré est déjà assez puissant et d'un grain plus fin, donc d'un débit plus régulier et plus abondant. Mais il faudrait pomper cette eau. Des données sur la capacité de cette

nappe d'eau ont été fournies par plusieurs forages. A Ettelbruck, un puits de 28 m de profondeur a un débit initial de 16 m³ par heure, mais qui diminue au courant d'une heure à 9 m³ pour rester ensuite constant. A Diekirch existent 3 puits, de 50 m de profondeur, foncés jusqu'au dévonien. Le débit est de 15 à 20 m³ par heure. Ces puits fournissent l'eau pour les besoins industriels de Diekirch et déchargent sensiblement la distribution d'eau de la localité.

La nappe d'eau souterraine du grès bigarré a donc un intérêt local incontestable pour la petite et moyenne industrie qui se développera dans la vallée de la Sûre moyenne. La partie du grès la plus riche en eau souterraine est, à en juger d'après l'allure tectonique, la région de Mœsdorf-lez-Bettendorf, qui forme une cuvette favorable à l'accumulation de l'eau.

Voici donc un aspect de la question qui intéresse l'économie nationale, car le développement de l'industrie dépendra de plus en plus de l'approvisionnement en eau. Il en est de même pour les laiteries et l'industrie alimentaire.

Mais le nombre des forages devra être forcément limité dans le grès bigarré à cause de l'exiguïté des affleurements nourriciers. Dans la vallée de la Sûre moyenne le corps du grès bigarré est assez puissant et renferme une réserve assez considérable, mais il faut mettre le prélèvement en accord avec la part de l'eau de pluie qui pénètre bon an mal an dans le sol, autrement on vivrait sur les réserves. Cette restriction s'impose d'ailleurs pour toutes les nappes aquifères. Dans l'utilisation des nappes d'eau, il faut, comme en matière budgétaire, adapter les dépenses aux recettes. Le prélèvement doit être adapté à la capacité de débit, autrement il se révélera tôt ou tard un abaissement du niveau d'eau avec toutes ses conséquences fâcheuses, souvent irréparables.

Pour prévenir ce risque il faudra procéder à une exploration méthodique de la région pour observer la répercussion des sondages et captages sur le régime existant, à fin de parer à un abaissement excessif du niveau d'eau. Ce travail est encore à faire dans notre pays, mais il rentre dans les obligations immédiates du pouvoir central.

²⁰ La nappe d'eau minéralisée du grès bigarré.

A l'intérieur de l'aire de sédimentation du Gutland, là où le grès bigarré a été protégé contre le lessivage par une couverture massive, sa nappe aquifère ne renferme que de l'eau minéralisée, ce qui est démontré par les sources ascendantes minéralisées de Born, Machtum, Ahn, Nittel, Schengen, Apach et Kontz et par les deux forages de Mondorf-Etat qui donnent naissance à des venues artésiennes d'eaux minéralisées alimentant la station balnéaire.

En Lorraine, les nombreux forages foncés à la recherche du Houiller sur le « Lothringer Hauptsattel » ont toujours rencontré de l'eau minéralisée dans le grès bigarré.

Cette eau a partout la même composition chimique qui ne varie que dans le degré de saturation.

Les deux forages de Mondorf, dont l'un date de 1913, tandis que l'autre a été foncé dans les années 1841 à 1846 et refait entièrement de 1946 à 1947, ont fourni de précieux renseignements sur le régime de la nappe d'eau souterraine minéralisée. Le débit des deux puits est aujourd'hui de 1.000 l par minute.

Dans la région de Mondorf, le grès bigarré a une puissance de 250 m et a été rencontré entre les niveaux - 256 et - 506 N.N., la surface du sol se trouvant à + 194.35 N.N. Le grès est entièrement imbibé d'eau minéralisée. Les observations faites pendant le fonçage des puits ont démontré que dans le puits de 1913 (source Adélaïde) l'eau minéralisée sort en 14 niveaux superposés, entre - 256 et - 394 N.N., et dans le puits refait en 1946 à 1947 (source Kind) en 22 niveaux différents, entre - 256 et - 496 N.N. Le niveau hydrostatique est à + 199.85 N.N. c'est-à-dire à 5.85 m au-dessus de l'orifice du forage (surface du sol).

La nappe aquifère qui nourrit les deux puits artésiens de la station thermale dispose d'une réserve considérable, mais son rayon nourricier est assez restreint et son niveau hydrostatique est plutôt modeste, deux constatations qui sont à retenir.

En nous basant sur la structure tectonique du grès bigarré, nous pouvons fixer comme étendue de la nappe aquifère de Mondorf l'espace entre la voûte de Sierck au Sud et l'anticlinal de Born au Nord. Le rayon d'alimentation ne forme qu'une bande étroite de grès affleurant sur le plateau entre la Sarre et la Moselle.

Partout où le grès affleure dans la vallée de la Moselle et de la Sûre inférieure ainsi que partout où il est proche de la surface, il donne des sources minéralisées. Le niveau du fond de ces vallées est entre 133 et 140 N.N. Les puits qui traverseraient le grès bigarré donneraient de l'eau minéralisée artésienne comme celle de Mondorf.

Il en serait de même pour chaque puits traversant le grès bigarré au sud de la ligne de séparation entre le faciès à eau douce et le faciès à eau minéralisée et dont l'orifice serait à un niveau égal ou inférieur à celui de l'orifice du puits de Mondorf.

Comme la marge entre le niveau hydrostatique et la surface du sol est assez faible à Mondorf, un forage dans la région de la Moselle serait un grand danger pour la station thermale. Malgré les grandes réserves, le niveau hydrostatique baisserait très probablement assez pour que la source de Mondorf cessât d'être artésienne.

Les exemples de la baisse d'un niveau hydrostatique par suite d'un excès d'exploitation ne sont que trop fréquents.

Ainsi, l'eau artésienne du premier puits de Grenelle s'élevait à 33 m au-dessus de la surface. Aujourd'hui, par suite du fonçage inconsidéré d'un trop grand nombre de puits dans la même nappe, on constate une baisse du niveau de 74 m et il faut pomper l'eau.

Des situations similaires existent dans les nappes d'eau autrefois jaillissantes des agglomérations de Londres et de Bruxelles ; leur épuisement est aujourd'hui avancé au point que le pompage ne donne même plus qu'un rendement peu satisfaisant.

Vous vous rendez compte que les sources jaillissantes de notre station thermale nationale de Mondorf se trouvent dans une situation qui commande la prudence et la prévoyance. Imaginez-vous qu'un jour les sources cessent de jaillir et qu'il faille installer des pompes pour amener l'eau à la surface. Ce serait la catastrophe, la ruine de l'établissement thermal et de la localité.

Il y a donc ici des mesures de protection à prendre, qui consisteront dans la création de zones de protection des eaux souterraines.

Les zones de protection sont des surfaces à l'intérieur desquelles ne peut être exécuté aucun travail qui modifierait le débit ou le régime de la nappe d'eau souterraine existante ou qui altérerait les qualités de ces eaux.

Une telle protection est une nécessité impérieuse non seulement pour le captage des eaux minéralisées de Mondorf, mais aussi pour tous les captages de sources ou d'eaux souterraines faits en vue de la distribution d'eau potable.

Quant au cas spécial de Mondorf, il faut donner au pouvoir central les moyens légaux pour créer une zone de protection comprenant toute l'étendue de la réserve de la nappe souterraine du grès bigarré dans les limites fixées plus haut.

En complétant le bilan de nos disponibilités en eau souterraine potable nous arrivons au grès coquillier.

Le grès coquillier ne joue qu'un rôle effacé et tout à fait local dans l'alimentation en eau potable. D'une puissance très modeste, de 15 à 20 m, il se compose, au sommet et dans sa partie basale, de grès dolomitiques, tandis que dans la partie moyenne la marne prédomine. Il affleure dans les vallées de la Moselle, de la Sûre et de l'Alzette inférieure. Une structure tectonique favorable donne naissance à des sources d'un débit assez important à Rosport, Hinkel, Born et Machtum.

Mais par l'effet de cette même tectonique le grès est mis, par endroits, en contact avec la formation de l'anhydrite ce qui donne à l'eau une teneur en gypse désagréable.

Le calcaire coquillier.

Le calcaire coquillier ou Hauptmuschelkalk se compose d'un calcaire dolomitique, d'une puissance de 60 m, affleurant sur une assez large étendue dans la vallée de la Moselle, de la Sûre, de la Syre inférieure et moyenne, ainsi que sur les bombements surbaissés formés par l'anticlinal de Born, et l'anticlinal de la Moselle moyenne (Mittelmoselsattel).

Le Muschelkalk est traversé par de nombreuses failles et disloqué par un réseau serré de diaclases et de crevasses.

Cette formation renferme la nappe aquifère la plus importante de la région mosellane et de la Basse-Sûre ; mais sa valeur pour l'alimentation en eau potable est fortement réduite parce que l'eau d'infiltration qui pénètre dans le calcaire forme une nappe en réseau. L'eau est logée au hasard des crevasses et des larges interstices et mal filtrée. Elle a une dureté de 10 à 30 degrés français, mais quand, par le jeu des failles, le calcaire est mis en contact avec la formation gypsifère, l'eau acquiert souvent une dureté permanente désagréable.

Il va de soi que la nappe aquifère en réseau du Muschelkalk montre de fortes et brusques variations saisonnières et est très exposée aux pollutions.

Comme dans les régions des calcaires fissurés et crevassés la filtration reste toujours précaire, il faut, autant que possible, protéger ces eaux contre la pollution. Pour que cette protection devienne efficace, il faut créer des zones réservées et soumises à une surveillance dont la sévérité dépendra de l'importance et de la position des captages.

Nous insisterons plus loin encore une fois sur l'importance de cette surveillance qui doit mettre les eaux potables à l'abri de toute pollution causée ordinairement par la négligence et l'ignorance.

Dans le triasique nous rencontrons encore de minuscules nappes d'eau souterraine dans le grès à roseaux, dans le Keuper à marnolites compactes (Steinmergelkeuper) et dans le Grès rhétien. Elles ne jouent qu'un rôle tout à fait effacé dans le ravitaillement du pays en eau potable.

La nappe aquifère de loin la plus importante de notre pays, pour son alimentation en eau potable est celle du grès de Luxembourg, d'âge liasique.

Le Grès de Luxembourg comme réservoir d'eau souterraine.

Le Grès de Luxembourg est un grès calcaireux d'une composition chimique moyenne de 65 à 70% de silice et de 30 à 35% de calcaire d'une couleur jaunâtre par altération à la surface, bleu-foncé à l'intérieur, bien lité, très fissuré dans ses parties superficielles et, à cause de la répartition souvent changeante du ciment calcaireux, d'une consistance inégale.

Le grès de Luxembourg forme un dos allongé qui s'étire vers le NE en pointe jusqu'aux environs de Bitbourg pour s'élargir en un vaste plateau dans le Gutland, où il donne au paysage un modelé typiquement luxembourgeois. Vers le SW, c'est-à-dire au sud de la route de Luxembourg à Steinfort, il s'enneige sous les étages plus récents du Jurassique. Sa puissance est de 60 à 80 m dans les environs d'Echternach; dans la vallée de l'Alzette elle dépasse 100 m, dans le forage de Cessingen-lez-Luxembourg on a mesuré 84 m dans celui de Differdange, 100 m et dans celui de Longwy, 84 m. La couverture par des couches plus récentes atteint à Differdange 300 m, à Longwy 385 m.

D'après sa tectonique le Grès de Luxembourg constitue essentiellement un vaste synclinal très faiblement courbé, d'un ennoyage vers le SW peu prononcé. Il se présente, d'après la topographie, comme une cuvette perchée, comprenant les points culminants du Gutland et limitée par des escarpements caractéristiques.

L'ennoyage vers le SW n'est pas uniforme. Entre Weilerbach et Breitweiler (Mullertal), l'axe du synclinal reste horizontal; à Fischbach il existe même un relèvement appréciable; l'ennoyage existe de nouveau entre la vallée de l'Alzette et de la Mamer et continue vers le SW. La base du grès est, à Weilerbach, à + 221 N.N.; à Breitweiler, à + 220 N.N.; à Fischbach, à + 307 N.N.; à Lintgen, à + 225 N.N.; à Schœnfels, à + 233 N.N. et à Longwy, à - 220 N.N. Le flanc septentrional, entre Bigelbach et Weilerbach, a une pente moyenne de 2,5%, le flanc méridional, entre Weilerbach et la ferme Frombourg, de 2,6% vers le centre de la cuvette. L'ennoyage vers le SW est, à partir de Lintgen jusqu'à Longwy, de 1,7%. Dans sa tectonique générale le grès forme donc une large gouttière perchée à l'Est, recouverte d'une puissante charge de couches plus récentes à l'Ouest et drainant la nappe d'eau souterraine du grès vers le SW.

Mais la régularité de la tectonique générale est compliquée par un grand nombre de dérangements locaux, causés par des plissements d'ordre secondaire, par de nombreuses failles d'un rejet plutôt faible, par des différences de perméabilité de la roche et par des différenciations très prononcées dans les contours de la surface.

Comme l'eau est un élément extrêmement mobile reflétant les moindres inégalités du sol et du sous-sol, et comme la nappe aquifère n'est pas stagnante mais en mouvement, les mouvements et les chemins de l'eau souterraine sont très compliqués par suite d'une tectonique enchevêtrée qui nous échappe souvent, faute d'affleurements, dans ses derniers détails.

Dans cet ordre d'idées j'insiste sur quelques particularités qui mettent en évidence le caractère spécifique des eaux souterraines.

D'après sa topographie, le plateau du Grès de Luxembourg est coupé en plusieurs tronçons, indépendant l'un de l'autre, par les profondes vallées de la Sûre, des deux Ernzy, de l'Alzette, de la Mamer et en partie par celle de l'Eisch. Ces vallées sont creusées jusque dans les marnes imperméables qui se rencontrent à la base du grès et sur lesquelles sortent les sources alimentées par la nappe souterraine.

Ces vallées ont une direction sensiblement méridienne tandis que l'ennoyage général des couches et partant de la nappe aquifère va vers le SW. Il en résulte une dissymétrie nette aussi bien dans le relief des pentes opposées des vallées comme dans l'émergence des sources, localisées au pied d'une pente de la vallée à l'exclusion de l'autre.

Mais cette localisation des émergences se fait plus sélective encore par l'interférence de la tectonique de détail, de sorte que l'eau pénétrée dans le sol sur de vastes surfaces nourricières et arrêtée dans sa descente par la couche imperméable chemine sur celle-ci pour sortir sous forme de source dans quelques points privilégiés ce qui prouve que le propriétaire d'une source profite, à l'exclusion des autres, d'un bien collectif.

La surface du plateau du Grès de Luxembourg est de 493 km². Certaines parties de ce plateau sont recouvertes de marnes foncées, dites « marnes et calcaires de Strassen », de sorte que l'affleurement nourricier proprement dit se réduit à 350 km². Comme une partie du plateau se trouve en dehors de notre territoire, dont il est séparé par la vallée de la Sûre, l'affleurement alimentaire du grès est effectivement de 300 km² en chiffres ronds.

Le plan de contact du grès perméable avec la marne imperméable, qui marque la position géologique de la nappe aquifère, arrive au jour dans les vallées mentionnées plus haut et au pied de l'escarpement sinueux qui délimite le plateau, sur une longueur de 200 km. Sur ce long pourtour émergent 300 sources, qui ne sortent pas au hasard mais sont disposées par groupes, en dépendance avec la tectonique, comme il a été exposé plus haut.

Cette abondance de sources caractérise l'aspect hydrogéologique du Grès de Luxembourg.

La capacité d'imbibition du grès, abstraction faite des nombreuses fissures est, d'après des essais faits par M. Gustave Faber, entre 5,2 et 8,7% du poids. La moyenne d'essais faits sur 7 échantillons de provenance différente est de 6,7%.

Comme l'eau d'infiltration remplit non seulement les pores du grès mais aussi les nombreuses crevasses et les larges interstices qui s'y trouvent, le grès de Luxembourg renferme une nappe aquifère d'un caractère mixte. Les fissures se forment à l'état latent par l'effet de mouvements tectoniques, mais s'élargissent par la dissolution du ciment calcaireux du grès. Comme le grès ne renferme que 1/3 de ciment et 2/3 de grains de sable siliceux insolubles, les grains quartzeux s'accumulent au fond des fissures où ils forment un filtre efficace.

Par suite de l'étendue des affleurements nourriciers et émissifs, de la composition pétrographique et chimique favorables, de la puissance du grès qui assure une bonne filtration et un débit régulier en raison du passage lent de l'eau par la grande masse du grès, le Grès de Luxembourg renferme la nappe aquifère la plus importante du pays. Aussi approximativement 90% des besoins en eau potable du pays sont satisfaits par cette nappe.

En présence d'un prélèvement aussi massif une question se pose : Quelles sont les conséquences de ce prélèvement sur le régime naturel de cette nappe si importante pour notre ravitaillement en eau potable ?

Avant de discuter cette question nous finirons à dresser le bilan des autres nappes du jurassique. Ces nappes d'eau, d'une importance plus restreinte, ne sont pourtant pas négligeables.

Une première nappe existe dans le Grès de Dippach (étage à *Am. spinatus*) qui a ses affleurements nourriciers entre Dippach et Clemency. La nappe donne issue à un certain nombre de sources à Hivange, Dahlem, Garnich, Clemency et Hautcharage et nourrit un forage à Bascharage. Autrefois la nappe était jaillissante dans plusieurs villages, mais par suite d'un prélèvement excessif il n'existe plus qu'un seul puits artésien à Pétange.

A la base de la formation ferrifère, il existe une formation gréseuse, dite « Grès supraliasique » (Aalénien inférieur) assez puissante qui renferme la nappe aquifère la plus importante du canton d'Esch et qui, avant l'extension étonnante de notre industrie sidérurgique, fournissait l'eau potable aux localités du bassin minier. Elle donne encore aujourd'hui un supplément en eau potable intéressant à quelques communes.

Ainsi, le ravitaillement de la ville d'Esch se répartit de la façon suivante :

Production du grès infraliasique		Fourniture par la distribution d'eau du Sud
1945	756,027 m ³	494,766 m ³
1946	753,684 m ³	426,538 m ³
1947	831,235 m ³	501,052 m ³
1948	649,875 m ³	625,629 m ³

Pour Dudelange, cette répartition est comme suit :

	Fourniture par la Distribution d'eau du Sud.	Production de la nappe du grès infraliasique.	
		a	b
1945	367,449 m ³	46,200	+ 27,533 m ³
1946	445,611 m ³	44,850	+ 31,747 m ³
1947	399,349 m ³	61,610	+ 18,702 m ³
1948	364,306 m ³	64,831	+ 17,766 m ³

La production propre de la commune provient de deux sources : Léteschbour (a) et Rommeschbour (b). De cette dernière source la commune ne reçoit que la part qui alimentait autrefois le lavoir public ; la plus grande partie de la source est employée au ravitaillement en eau des hauts fourneaux de Dudelange.

A Differdange, les puissantes sources du « Kornsprung », de la même provenance, servent à alimenter le bassin de natation communal.

Le Calcaire à polypiers, au toit de la formation ferrifère, renferme, en Lorraine, une nappe aquifère assez puissante ; à cause de l'exiguïté de la formation sur notre territoire, cette nappe est de peu d'importance pour nous, d'autant plus que par suite des dépilages dans les mines de fer l'eau descend dans les galeries où elle est exposée à la contamination.

La nappe aquifère du Calcaire à polypiers fournit encore un supplément au ravitaillement de la commune de Rumelange. En 1947, la distribution d'eau du Sud fournissait 114,700 m³, les sources du Calcaire à polypiers donnaient 27,635 m³ ; en 1948, il y avait 93.113 m³ pour la part de la distribution d'eau du Sud et 31.315 m³ pour les sources de la commune.

Mentionnons encore les dépôts alluviennés de nos vallées qui comprennent souvent dans les dépôts argilo-sableux d'assez puissantes entrecouches de graviers ou de sable logeant une nappe aquifère d'un intérêt incontestable, qui forme une certaine réserve pour l'avenir.

Mais revenons à la question du régime de la nappe aquifère du Grès de Luxembourg.

Comme il a été exposé plus haut, 90% de nos besoins en eau potable sont prélevés sur cette nappe. Il s'agit d'un débit annuel de 18 millions de mètres cubes d'eau, détournés du régime naturel. Dans une dizaine d'années, se seront au moins 25 millions de m³.

On pourrait faire l'objection suivante :

La quantité de pluie annuelle qui tombe dans nos régions est en moyenne de 750 mm. Comme le grès a une surface très perméable, recouverte de bois étendus, on peut admettre que 40% des précipitations pénètrent dans le sol et s'accumulent dans la nappe aquifère qui dispose donc, pour ainsi dire, d'un capital de roulement de 90 millions de mètres cubes d'eau ¹⁾ auquel s'oppose une dépense de 18 resp. de 25 millions, soit 20 resp. 28% seulement d'un capital qui se renouvelle incessamment.

Mais c'est résoudre la question d'un point de vue trop égocentrique et trop exclusif.

Le régime de l'eau souterraine du Grès de Luxembourg, comme d'ailleurs le régime de toutes nos nappes d'eau, s'est établi depuis des milliers et des milliers d'années et n'a pas sensiblement changé depuis la dernière période du retrait des glaciers des plaines vers les hautes montagnes. Le régime de nos sources, ruisseaux et rivières, les conditions de la vie animale et végétale de nos régions se sont adaptées à ce régime par un développement bien des fois séculaire. Dans ce régime la nature n'a pas fixé une part spéciale et supplémentaire pour les besoins de notre vie plus raffinée et ceux de notre industrie, toujours plus exigeante en matière de ravitaillement en eau. Pour appeler les choses par leur vrai nom, il faut dire que nous détournons de son but original un quart de ce capital de roulement.

Je pourrais intercaler ici que la hauteur de pluie de 750 mm, adoptée dans notre calcul, n'a plus été atteinte depuis bien des années.

D'après une statistique mise à ma disposition par le Service des eaux de la ville de Luxembourg, la moyenne annuelle de 6 pluviomètres répartis sur le territoire de la commune, à Muhlenbach, Kopstal, Birlengrund, Beggen, Bonnevoie et Gasperich, donne les hauteurs suivantes :

1935 : 678 mm ; 1936 : 634 mm ; 1937 : 566 mm ; 1938 : 612 mm ; 1939 : 718 mm ; 1940 : 666 mm ; 1941 : 574 mm ; 1942 : 510 mm ; 1943 : 660 mm ; 1944 : 722 mm ; 1945 : 506 mm ; 1946 : 679 mm ; 1947 : 605 mm ; 1948 : 565 mm, soit une moyenne de 621,4 mm pour ces 14 années. 40% de cette moyenne font 0,25 m. Ceci répondrait à un capital de roulement dans le régime de la nappe aquifère de 75 millions, auxquels s'oppose une dépense imprévue par la nature de 18, resp. 25 millions de m³ d'eau souterraine.

De cette manière, des situations naturelles établies sont troublées et ne se rétabliront que très difficilement.

L'épuisement se fera sentir naturellement sur les tranches les plus superficielles de l'écorce terrestre et causera un abaissement du niveau de l'eau phréatique (c'est-à-dire du niveau le plus superficiel qui nourrit en général les puits des villages).

Les répercussions fâcheuses sur le régime des sources et des ruisseaux nourris par le Grès de Luxembourg, sur l'agriculture et la sylviculture se font sentir nettement et la situation s'aggravera progressivement pour devenir lourde de conséquences si nous ne parons pas à cette dépense, imputée sur le régime naturel.

J'ai hâte de répondre à une autre objection qu'on pourrait faire. On dira peut-être que nous ne prenons que l'eau des sources qui, de toute façon s'échappe de la nappe. Cette eau captée retourne dans nos rivières par l'intermédiaire des canalisations et, par conséquent, rien ne se perd.

Mais n'oublions pas que l'eau qui s'échappe de la nappe souterraine imbibe, dans son cours naturel, le sol, nourrit les ruisseaux et la nappe phréatique ; le détournement consiste précisément dans l'élimination, du moins partielle, de cette étape du cycle naturel de l'eau.

Loin de moi de vouloir faire sous-entendre que nous faisons un usage trop généreux de l'eau. Il serait naïf et irraisonnable de vouloir freiner cette dépense ; on ne s'oppose pas au progrès du confort et de l'hygiène. Au contraire, il faut tenir compte d'une augmentation de la consommation par le développement du confort domestique et public, de l'exploitation agricole et de l'industrie.

Mais ce qu'il faudra faire sans tarder c'est réglementer sur la base de la situation géologique telle qu'elle se présente en réalité, le prélèvement de l'eau souterraine, qu'on a abandonné trop longtemps aux caprices du hasard.

Cette réglementation rationnelle demande la création de moyens juridiques et administratifs.

Au pouvoir central incombe la charge de fixer un plan basé sur les données géologiques et hydrogéologiques et de veiller à son exécution. Dans les cas prévus par la loi, où les autorités locales ou même des particuliers seraient autorisés à intervenir, ils agiraient comme organes du pouvoir central et conformément à ses instructions.

Exposons les arguments qui réclament l'intervention du législateur dans cette matière. Ils découlent, d'une part de mon exposé qui précède et, d'autre part, de l'état arriéré du régime légal actuel. Quant à ce dernier point il faut avouer franchement que, malgré l'importance primordiale d'un ravitaillement du pays en eau juste et équitable, le régime légal de nos eaux souterraines est inexistant et que la loi ne s'occupe des sources que dans quelques dispositions rudimentaires désuètes et antisociales.

¹⁾ Surface d'alimentation — 300 km² = 300 millions de m². 40% de la hauteur de pluie annuelle font 750 × 0,4 = 300 mm soit 0,30 m, ce qui répond à 300.000.000 × 0,30 = 90 millions de m³ d'eau. Une consommation de 18 millions répond à 20% et en augmentant à 25 millions, elle répondra à un prélèvement de 28% de la recette.

Voici d'abord les faits qui découlent de l'exposé de la situation géologique.

Le Grès de Luxembourg fournit 90% de toute la consommation du pays. Même si l'on interdisait dorénavant strictement tout prélèvement supplémentaire, nous sommes déjà dans une situation inquiétante. Par rapport au régime naturel qui s'était établi dans le courant d'une période bien des fois millénaire, la situation est aujourd'hui déficitaire.

Le Grès de Luxembourg, malgré la puissance considérable de 100 m d'une roche très perméable, ne renferme qu'une très faible réserve dans la partie qui vient au jour. Je m'explique sur ce point.

Comme il a été exposé plus haut, le plateau du Grès de Luxembourg est entrecoupé jusqu'à sa base par plusieurs vallées profondes, donnant issue à de nombreuses et riches sources, situées au contact du perméable et de l'imperméable, c'est-à-dire à la base même de la nappe aquifère. Ces sources, de par leur position géologique, empêchent la formation d'une réserve de quelque importance. Cela veut dire que l'eau de pluie tombe sur le grès en affleurement, traverse la roche qui forme un puissant filtre et après une percolation d'une durée allant de plusieurs mois jusqu'à une année, elle se déverse au pied de la formation sous forme de source pour être restituée à la mer et à l'atmosphère.

C'est donc un mouvement cyclique avec un intervalle de retardement. La constitution d'une réserve d'une hauteur supérieure au niveau de déversement des sources n'est pas possible dans la partie du grès entamée par les vallées jusqu'à sa base. Il arrive quelquefois que pour une raison quelconque due à la configuration du terrain, l'orifice de la source naturelle se trouve à un niveau plus haut que la base imperméable, ce qui permet la création d'une réserve locale. Mais quand la source est captée, on place, pour de bonnes raisons, le captage aussi bas que possible et, notamment, dans le toit de la couche imperméable. A cause des nombreux captages réalisés aujourd'hui dans le grès, les réserves, qui auraient pu être formées sont aujourd'hui épuisées.

Ce n'est qu'au Sud d'une ligne marquée approximativement par la route de Luxembourg à Steinfort, où le grès s'ennoie sous les couches plus jeunes, qu'existe la possibilité de la formation d'une réserve non entamée par les sources. L'existence de cette réserve est d'ailleurs démontrée par les forages non exploités de Differdange et de Longwy. C'est dans ces réserves, accessibles seulement par des forages, que, dans un avenir qui ne sera pas trop loin, on ira puiser l'eau pour parer aux besoins qui ne cesseront d'être de plus en plus grands. Encore ces réserves ne sont-elles pas illimitées ; il convient de les ménager par une exploitation rationnelle.

Dans le même ordre d'idée, les eaux souterraines aujourd'hui en exploitation devront être protégées quant à leur quantité et à leur qualité.

Faire appel aux ressources d'eau souterraine existant dans les régions plus favorisées du grès de Luxembourg est sans doute une solution de solidarité nationale. Mais la quantité de pluie est limitée et, par conséquent, aussi la quantité d'eau dont chaque région dispose et sur laquelle on pourra faire un prélèvement raisonnable sans que le régime naturel soit par trop dérangé.

Tout prélèvement excessif et inconsidéré est donc à éviter et à traiter comme abus d'un bien collectif au détriment de la population prise dans son ensemble.

C'est donc contraire à l'utilisation rationnelle des ressources de la nappe aquifère du Grès de Luxembourg que de transporter ces eaux dans une autre région, sans que les ressources locales de cette région soient entièrement mises à contribution. Vu l'importance extrême qu'auront, dans un proche avenir, nos disponibilités en eau pour le développement du pays, ce n'est pas la question financière, mais la question du ménagement de nos ressources qui devra occuper la première place.

Mais il y a des abus plus opposés encore à l'intérêt public. N'est ce pas faire un emploi abusif de l'autonomie communale, frisant l'anarchie, quand une localité fait sur la nappe d'eau du Grès de Luxembourg ou sur une nappe d'eau en général un prélèvement dépassant de loin ses besoins, et quand, pour une querelle de clocher, voire même par pure et simple égoïsme, elle ne cède pas de son superflu à la localité voisine ?

Ou comment faut-il qualifier cet usage antisocial qui consiste à alimenter avec l'eau des sources des jets d'eau, des étangs, pour le seul plaisir des yeux, alors que cette eau est réclamée dans l'intérêt d'un besoin public indispensable ?

Arrivons au problème du régime légal des eaux souterraines.

Je souligne à nouveau qu'il faut doter le pouvoir central d'une arme pour protéger la quantité d'eau de nos nappes souterraines. Un abaissement trop sensible du niveau aurait des conséquences tragiques pour nos exploitations agricoles.

En premier lieu, il s'agit de réglementer l'exploitation de notre nappe principale, celle du Grès de Luxembourg, d'après un plan général.

Les localités situées à l'intérieur du Grès de Luxembourg s'alimenteront naturellement à cette nappe, mais toute dilapidation de l'eau, sous quelque forme qui se fût, serait à interdire. Les localités des régions plus pauvres en eau souterraine bénéficieraient des ressources du Grès de Luxembourg, mais elles devraient employer en premier lieu des ressources locales et ne disposeraient de l'eau du

Grès de Luxembourg que pour combler leur déficit. Il faudrait instaurer une politique de l'utilisation des eaux souterraines en accord avec les intérêts de tout le pays.

Mais il faudra aussi protéger la *q u a l i t é* de l'eau souterraine. Une surveillance spéciale contre la pollution de l'eau souterraine par des causes extérieures n'existe pour ainsi dire que par voie indirecte. Dans un vrai code de l'eau, une surveillance rigoureuse devrait être prévue. Le danger de pollution est permanent dans les régions de calcaire, où la filtration est souvent nulle alors même que l'eau souterraine parcourt de grandes distances ; c'est surtout ici que la surveillance doit être serrée et minutieuse.

Dans le Grès de Luxembourg, comme d'ailleurs dans tous les terrains fissurés, ce sont les puits perdus, c'est-à-dire tous les trous à fond normalement sec et creusés dans une formation fissurée, qui présentent un danger permanent.

La pratique des puits perdus présente, en l'absence d'égouts, un moyen des plus aisés et, par conséquent, des plus répandus pour évacuer les eaux usées. Les nombreuses fosses à purin et celles, souvent défectueuses, des lieux d'aisance, rangent encore dans la catégorie des puits perdus.

Quand les puits perdus sont creusés dans un terrain à grain très fin, assez puissant, et quand les eaux y déversées sont peu chargées, le danger n'est pas grave. Mais que le terrain soit très fissuré, comme c'est le cas pour le Grès de Luxembourg, le danger d'une infection des eaux est permanent et aggravé par la circonstance qu'il s'agit ordinairement de quantités d'eau trop grandes pour que le sable accumulé au fond des crevasses puisse servir efficacement de filtre.

Il arrive aussi que les puits alimentant autrefois une localité et devenus sans emploi, par suite de l'installation d'une distribution d'eau, deviennent de vrais puits perdus dans lesquels s'accumulent des immondices qui infectent la nappe aquifère qui alimentait ces puits.

Le code de l'eau à créer devra donc prévoir une surveillance des égouts, des puits perdus ou abandonnés, qui sont les sources les plus dangereuses et les plus persistantes de la pollution des nappes souterraines.

Ce n'est pas ici le lieu et il n'est pas de ma compétence d'entrer dans la matière juridique d'un régime légal des eaux souterraines. Nos juristes trouveront des données précieuses dans un rapport de M. A. Buttgenbach intitulé : « Etude du régime légal des eaux souterraines et commentaire de l'avant-projet de loi ayant pour objet la protection des eaux souterraines et des captages en vue d'un service de distribution d'eau », publié dans le Bulletin de « l'Institut belge des Sciences administratives », 2^o journée administrative, 13 avril 1940 ; Imprimerie administrative, 62, Bld. de Jodoigne, Louvain.

Ce rapport est précédé d'un exposé magistral sur les données techniques du problème par M. A. Renier. Je me suis rallié aux conclusions générales de ces deux études.

Dans mon exposé j'ai voulu présenter les données géologiques du problème et démontrer la nécessité urgente de créer un code de l'eau qui tiendra compte des progrès réalisés par l'hydrogéologie et qui assurera le ravitaillement du pays entier en eau, sans causer trop de préjudice au régime naturel établi des nappes d'eau existantes.

Le régime légal des eaux souterraines devra prendre pour point de départ les données géologiques qui démontrent 1^o que la nappe d'eau souterraine est une eau en mouvement continu, représentant une part de l'eau de pluie tombée sur de vastes surfaces ; 2^o cette eau est répandue dans toute l'étendue de l'assise perméable ; 3^o elle est dirigée, dans son chemin, par une tectonique du sous-sol qui n'a rien à faire avec le relief de la surface. Une source n'est donc qu'un point d'émergence accidentel qui, d'après la nature réelle des choses, ne peut pas donner au propriétaire de ce point d'émergence, un droit de propriété sur la nappe souterraine.

La nature même de l'eau souterraine renferme la conception d'un droit collectif et le système juridique qui régit cette eau doit se baser sur cette conception fondamentale, de même que la législation considère les mines comme bien collectif.

La conception individualiste qui donne au propriétaire du point d'émergence d'une source un droit de propriété sur une nappe d'eau qui prend naissance dans un périmètre dépassant ordinairement de loin la propriété d'un particulier doit céder le pas à la notion d'un droit collectif, d'après laquelle l'eau souterraine est un bien public.

Notre jurisprudence ignore complètement l'existence d'une nappe d'eau souterraine. Elle se base sur le Code civil qui repose sur le principe du droit romain d'après lequel la source est considérée comme un accessoire du fonds dans lequel elle jaillit.

Notre législation sur cette matière est aussi brève que rudimentaire. Elle stipule : « Celui qui a une source dans son fonds, peut en user à sa volonté sauf le droit que le propriétaire du fonds inférieur pourrait avoir acquis par titre ou par prescription ».

D'après le commentaire de cette loi désuète, le propriétaire de la source dispose des eaux qui en naissent de la façon la plus absolue, tant qu'elles sont sur ses fonds, tant que, dans leurs cours, elles n'en ont pas excédé les limites. La loi accorde au propriétaire de la source un droit presque illimité. Il peut, dit la loi, en user à sa volonté, c'est-à-dire lui donner un nouveau cours, la capter, l'absorber en usages agricoles, domestiques ou de purs agréments, l'étouffer même, si telle est sa convenance. Le droit du propriétaire d'une source n'est limité, comme tous les autres droits, que par celui d'autrui c'est-à-dire le propriétaire ne peut, en disposant des eaux, causer un dommage à ses voisins.

Mais par une ironie inhérente au paradoxe d'une loi qui pêche par sa base, cette loi, qui accorde au propriétaire de la source un droit presque illimité, ne protège pas ce propriétaire dans l'essence même du droit qu'il lui accorde.

D'un côté, le propriétaire du fonds possède des droits pour ainsi dire illimités sur la disposition des eaux souterraines se trouvant dans son propre fonds.

Par contre, en réalité, ces droits illimités se trouvent réduits à zéro par le fait que le voisin, jouissant des mêmes droits sur son propre fonds, peut y exécuter, sans dédommagement pour le premier, tous les travaux de captage, même ceux qui assèchent le premier fonds considéré.

Cet effet final, directement opposé aux fins poursuivies par la loi résulte du fait que notre jurisprudence régleme uniquement les eaux superficielles et les sources qui ne sont que les points d'émergence d'une nappe d'eau souterraine. Mais elle ignore complètement l'existence et les conditions de gisement de cette eau souterraine, dont le Code civil ne prend également aucune notion et de cette manière la nappe souterraine range parmi les « res nullius » ; c'est un bien banal.

Le droit de disposer des eaux souterraines est aujourd'hui, faute de loi, abandonné sans limite au propriétaire du sol qui peut en user par le creusement ou le forage de puits. Chacun peut puiser sur son propre fonds, rabattre par excès de prélèvement le niveau hydrostatique, supprimer par ce fait le jaillissement de sources existant souvent à une grande distance.

L'octroi de ce droit, dont l'exercice peut donner lieu à l'épuisement de la nappe, à la disparition de réserves séculaires, à la spoliation de toute une communauté, se base sur l'application d'un principe reconnu par le Code civil, suivant lequel un bien foncier s'étend verticalement jusqu'au centre de la terre. Or, l'eau d'une source jaillissant dans une propriété ne monte pas de la profondeur en ligne verticale, mais provient d'un plan plus ou moins horizontal dont les contours dépassent de beaucoup ceux de la surface appartenant au dit propriétaire. La nappe dont elle provient n'est pas un bien lié au sol, mais un bien collectif.

La conception de l'autonomie communale et le principe de la propriété privée sont consacrés et protégés par la constitution, mais l'usage de la propriété privée et de l'autonomie communale ne doit pas être contraire à l'intérêt général. L'intérêt bien compris de la propriété privée est de ne pas se trouver en contradiction avec l'intérêt public, autrement cet intérêt pourrait être considéré comme un abus qu'il est du devoir du pouvoir central à redresser. Ce principe aussi est inscrit dans le Code civil,

C'est au Conseil Supérieur des Distributions d'eau qu'incombe la tâche d'attirer l'attention du pouvoir central sur l'urgence des questions que je viens de soulever et d'élaborer un projet de loi sur le régime des nappes d'eau souterraine, conçu de façon que le danger qui nous menace puisse être conjuré définitivement.

INFORMATIONS (suite).

Concours International « ARCOS » 1950.

Le Conseil d'Administration de « La Soudure Electrique Autogène » S. A. procédé ARCOS, 58-62, rue des 2 Gares à Bruxelles, organise, à l'occasion du 30^e anniversaire de sa fondation, un concours international doté de plusieurs prix d'un montant total de 150.000 francs belges, destinés à récompenser les auteurs de travaux originaux susceptibles de faire progresser l'art de la soudure à l'arc électrique.

Pour tous renseignements prière de s'adresser à M. Léon Glesener, ingénieur, agent général d'Arcos pour le Grand-Duché de Luxembourg*) 9, Boulevard de Stalingrad, Luxembourg, Tél. 32-44.

* * *

Institut International des Brevets à La Haye. Avis à nos jeunes ingénieurs.

Notre Gouvernement, Service de la Propriété Industrielle, nous prie de porter à la connaissance de nos jeunes camarades l'information suivante :

Un Institut International des Brevets a été fondé en vertu de l'accord de La Haye du 6 juin 1947, accord qui fut signé par la Belgique, la France, le Grand-Duché de Luxembourg et les Pays-Bas. Tous les pays non-signataires, membres de l'Union Internationale pour la protection industrielle peuvent ad-

hérer à l'accord à toute époque. Un communiqué sur cette intéressante et utile création a paru dans la presse locale vers la mi-août 1948.

Aux termes de l'art. 1^{er} de l'accord l'Institut est chargé de donner aux Gouvernements des Etats membres des avis motivés sur la nouveauté des inventions, objets des demandes de brevets déposés dans les services nationaux respectifs de la Propriété Industrielle. L'Institut pourra également donner à ces services des avis sur la nouveauté des inventions ne faisant pas l'objet des demandes de brevets.

L'examen des demandes de brevets sera fait par des ingénieurs qui, pendant un stage d'une année, recevront une formation spéciale et qui, au désir du Conseil d'Administration de l'Institut, seront recrutés de préférence dans les pays membres. Il va sans dire que l'Institut, s'il veut acquérir une renommée internationale, ne pourra engager que des personnes très qualifiées.

Notre Ministre des Affaires Economiques serait heureux de pouvoir assurer à quelques jeunes ingénieurs luxembourgeois des postes auprès du Bureau de La Haye.

Pour des renseignements plus détaillés relatifs aux conditions d'engagement, au barème des traitements et à l'entrée en service, les candidats voudront bien s'adresser au Ministère des Affaires Economiques, Service de la Propriété Industrielle, 19, Avenue de la Porte-Neuve, à Luxembourg.

*) v. R. T. L. N° 2/49, p. 120.

Sur la composition chimique des principaux types d'eau potable du Grand-Duché de Luxembourg

par

Henri KROMBACH,

Ingénieur-chimiste au Laboratoire de l'Etat à Luxembourg.

L'alimentation en eau potable du Luxembourg est assurée principalement par les eaux de source et, dans certains cas, par les eaux de puits de forage ; on n'utilise pas, du moins jusqu'à ce jour, les eaux de rivière.

Le degré de minéralisation des eaux dépend de leur origine géologique ; il varie avec la composition chimique du terrain traversé par l'eau ainsi qu'avec la solubilité des constituants de ce terrain.

Les principales eaux potables, utilisées au Luxembourg, se ramènent aux types suivants :

I. — Eaux émergent de la formation liasique.

Le principal réservoir d'eau du Grand-Duché est constitué par le grès de Luxembourg, qui est un grès calcaireux, renfermant environ 1/3 de carbonate de calcium et 2/3 de silice. Les sources, qui alimentent les réseaux des distributions d'eau de la Ville de Luxembourg, du bassin minier (Syndicat des Eaux du Sud) et des Ardennes (Distribution d'eau des Ardennes, DEA) prennent leur origine dans le grès de Luxembourg. Dans le tableau suivant les analyses N° 1, 2 et 3 donnent la composition chimique de ces eaux, exprimée en milligrammes par litre et en milléquiivalents.

On constate que les valeurs analytiques sont voisines : la dureté totale varie entre 19° et 23°, les teneurs en calcium, magnésium et chlorures sont assez constantes ; la teneur du résidu sec varie de 230 à 280 mg par litre.

En général on peut dire que les eaux émergent du grès de Luxembourg présentent les caractéristiques suivantes :

1° un degré de minéralisation normal, qui ne possède ni les inconvénients d'une eau trop dure pour les usages domestiques ni ceux d'une eau trop douce dont l'apport de calcium à l'organisme est insuffisant. L'eau ne renferme pratiquement pas d'acide carbonique agressif et a un pH de 7,5 en moyenne.

2° une composition chimique d'une constance remarquable ; p. ex. la dureté totale de l'eau de la Ville de Luxembourg a subi les variations suivantes entre 1925 et 1949 :

1925 :	23°5
1928 :	24°0
1930 :	21°2
1944 :	22°4
1949 :	22°5

L'écart maximum a été de 2°8.

3° une qualité hygiénique irréprochable, due à la puissance filtrante du grès de Luxembourg. Il y a lieu de relever un fait assez significatif : la teneur en nitrate est assez élevée, dans certains cas même plus élevée que celle du chlorure ; d'autre part elle est nettement plus élevée pour l'eau de la Ville de Luxembourg (23 mg/l) que pour l'eau de la DEA (5 mg/l). L'explication est probablement la suivante : la présence de nitrate ne s'explique pas par l'origine géologique de l'eau mais le nitrate constitue le terme final de la minéralisation des matières organiques azotées ; or comme les sources de la Ville de Luxembourg sont situées aux alentours directs de la ville, donc près d'agglomérations peuplées, alors que celles qui alimentent la distribution d'eau des Ardennes prennent leur origine à Kreutzerbuch loin de localités habitées, on comprend que la possibilité d'une contamination superficielle par des déchets organiques est plus grande à Luxembourg, ce qui explique également la teneur relativement élevée en nitrate.

A côté du grès de Luxembourg, les grès supraliasique et médioliasique à caractère marneux resp. marno-calcaireux occupent une place beaucoup moins importante pour la formation de nappes aquifères. L'analyse N° 6 correspond au « Wäschbour » à Esch/Alz. ; la composition de cette eau est très voisine de celle des eaux du grès de Luxembourg, sauf peut-être en ce qui concerne la dureté carbonatée qui est un peu plus faible.