

P. L. MAUBEUGE

Docteur ès Sciences de l'Université de Strasbourg

LE BASSIN SALIFÈRE LORRAIN



NANCY
IMPRIMERIE GEORGES THOMAS
Angle des rues de Solignac et Henri-Lepage
1950

PRÉFACE

L'importante étude régionale de M. Maubeuge sur le gisement salifère lorrain intéressera au plus haut point les géologues, exploitants et ingénieurs qui ont à se préoccuper des particularités que la présence du sel dans le sol impose aux techniques de l'industrie extractive, de la construction, des travaux publics.

Elle débute par une rapide synthèse de nos connaissances sur la répartition des horizons salifères en Lorraine et en bordure de cette région, pour aboutir à la description détaillée du vaste synclinal de Sarreguemines, puis, plus particulièrement, des bassins exploités de Dombasle et de Sarralbe qui correspondent à des niveaux géologiques différents.

Le gisement lorrain frappe par son allure calme, sub-horizontale même. Quel contraste avec les plis diapirs des Pyrénées et des Alpes ! Mais cette simplicité tectonique cache une grande irrégularité stratigraphique, due au caractère lenticulaire des dépôts lagunaires triasiques. Et l'on doit avouer qu'en raison tant de ce morcellement du gisement que de la surveillance géologique et de l'exploitation insuffisantes des sondages pourtant si nombreux poussés dans la formation, nos connaissances restent imprécises.

D'importants et capricieux phénomènes de dissolution, artificiels ou conséquences de l'exploitation, viennent ajouter de nouveaux points d'interrogation.

L'évaluation des réserves du gisement est certes difficile à aborder. Non seulement au point de vue géologique, mais encore au point de vue industriel. On peut dire que dans une certaine mesure c'est l'industrie chimique construite sur le sel, avec son personnel, qui entraîne aujour-

d'hui l'exploitation du gisement situé autour des usines. Si cette industrie devait s'installer à neuf, il n'est pas évident que d'autres gisements, produisant le sel comme sous-produit, ne seraient pas plus intéressants. Une certaine prudence est donc de mise lorsqu'on suppute les réserves.

A tous ceux qui auront à se pencher sur les problèmes captivants et difficiles qu'entraîne la présence du sel dans le sol lorrain, le travail de M. Maubeuge apportera une excellente vue d'ensemble, fruit d'un travail bibliographique considérable.

E. SCHNEIDER,
Ingénieur en Chef au Corps des Mines.

INTRODUCTION

J. Levallois (1834 et 1847); M. A. Braconnier (1872, 1883), tous deux ingénieurs au Corps des Mines, ont lié leur nom à l'étude du Bassin Salifère lorrain, par leurs publications à ce sujet. Seul le travail de Braconnier, de 1872, a un caractère de synthèse, mais ne porte malheureusement que sur un nombre alors peu élevé de recherches, tant en Meurthe-et-Moselle qu'en Moselle.

Aucune étude n'a tenté d'apporter une synthèse sur le gisement de sel lorrain. Le travail très intéressant, mais déjà ancien, de Gréau, n'est pas un travail géologique; celui, tout récent, de M. Jean Stocker (1), est un excellent exposé des questions touchant au sel tant en Lorraine qu'en France. Je renvoie surtout à ce dernier ouvrage pour les compléments désirables, sur les questions non géologiques.

J'ai donc tenté de faire une synthèse sur le gisement salifère lorrain en groupant toutes les recherches même anciennes, tant en Meurthe-et-Moselle qu'en Moselle. Afin de traiter la question complètement, je me suis étendu à tout l'Est du Bassin Parisien; mais le fond du travail reste l'examen du gisement lorrain.

J'ai essayé d'être complètement documenté dans l'examen des recherches volontaires ou occasionnelles sur le gisement. J'ai groupé tous les forages profonds: eau, houille, et travaux divers. Je pense qu'un très petit nombre seulement de coupes m'a peut-être échappé. Il ne me semble pas que des documents majeurs puissent s'y trouver, concernant l'étude présente. Quelques recherches n'ont pas laissé de traces: je doute qu'elles soient retrouvées un jour.

(1) JEAN STOCKER. — Le sel. Collection « Que sais-je ». 1949, n° 339.

Ainsi j'ai pu tracer un essai de carte montrant l'extension du gisement salifère lorrain, pour ses deux horizons triasiques. C'est là un résultat intéressant de nombreuses personnes, avec quelques données générales.

L'aride énumération des coupes est faite à l'intention des industriels du sel et des géologues. Il est bon d'avoir sous la main, coordonnées, les principales recherches ayant rencontré le sel. C'est avec intention que je n'ai pas porté toutes les coupes concernant le gisement lorrain. Beaucoup sont peu importantes et pas détaillées. Il suffit donc d'en rapporter quelques-unes pour une région, après un examen critique. Citer toutes les coupes serait d'ailleurs fastidieux et aurait dépassé les cadres imposés à ce travail. Peut-être seront-elles un jour publiées en un atlas, avec les coupes de toutes les recherches profondes de l'Est de la France.

Ce travail a été rendu possible par la facilité qui m'a été accordée d'accéder aux archives du Service des Mines, par les Ingénieurs en chef, MM. Schneider, Loison, Schnell. La documentation que j'ai trouvée près des exploitants et tout particulièrement près des services techniques des deux usines de la Société Solvay, à Dombasle et Sarralbe, m'a été des plus précieuses. A tous je suis obligé.

L'impression de ce travail a été rendue possible grâce à l'intérêt que les industriels du sel y ont pris : Chambre syndicale de la Soude et Chambre syndicale du Sel ont en effet généreusement financé cette édition. J'en ressens tout l'honneur surtout en une période où ces Industries, comme beaucoup d'autres, traversent une crise économique.

Enfin, le fond de ce travail a servi à soutenir une thèse devant l'Université de Strasbourg. Le jury était composé de MM. le Professeur G. Dubois, président, Goldsztaub, Mlle S. Gillet, Maîtres de conférences. Je leur exprime ma reconnaissance d'avoir bien voulu accepter ce travail et d'en reconnaître l'intérêt.

Si toute l'illustration désirable n'a pu être apportée, cela tient aux limitations des moyens, mais aussi parfois à la nécessité de ne pas s'étendre avec détails sur certaines données d'importance industrielle pratique.

HISTORIQUE SOMMAIRE

Dès la plus haute antiquité, des sources salées naturelles sourdant çà et là dans des régions bien limitées en Lorraine, ont attiré l'attention des hommes.

Ces sources ne pouvaient rester ignorées du fait de la végétation halophyle croissant autour de leurs émergences, de l'aspect de polders des prairies environnantes, stérilisées, et des efflorescences salines blanchâtres se formant pendant les sécheresses.

Les noms des diverses localités et cours d'eaux traduisent bien ces faits : Rosières-aux-Salines, Salonne, Salzbronn, Salival, Château-Salins, Marsal, la Seille, le Rupt Salé, etc.

Dès avant l'ère chrétienne, on possède des traces certaines de l'exploitation de ces sources naturelles.

Au septième siècle, Vic, Moyenvic, Marsal possédaient des salines; en 858, la saline de Moyenvic existait déjà, en 893 celle de Dieuze. On a exploité à diverses époques à Salonne, La Grange-Fouquet, Haraucourt-les-Marsal, Lezey, Lindre-Basse, Haboudange (ici un puits salé), etc.

Tous les points où ces émergences existent sont compris dans une région qui s'étend entre l'affleurement des Grès des Vosges et le Calcaire du Lias, donc sur les terrains du Trias moyen et supérieur. (Nous verrons plus loin que deux étages seulement renferment des couches importantes de sel; toutefois des sources salées naturelles réputées tenir leurs principes minéraux du Grès Bigarré sont connues en divers endroits, et certaines depuis longtemps, surtout vers le Luxembourg).

Pendant des siècles, les hommes ne songèrent pas à conclure de la présence de ces sources salées à l'existence

d'un gisement de sel fournissant le minéral, gisement qui s'est révélé gigantesque.

En 1299, un Lorrain, Jean Poiret, aurait soupçonné l'existence de ce gisement, encore n'est-ce pas certain.

Mais en 1762, Guettard est le premier qui, par des raisonnements scientifiques, admit l'existence d'un gîte salifère en Lorraine.

Ce n'est cependant qu'en 1819 qu'un sondage faisant partie d'une campagne de recherches ouverte en 1818 trouva le sel gemme à Vic-sur-Seille. Encore est-ce peut-être accidentellement, au cours de recherches de houille, que le premier sondage rencontra le sel. Plusieurs forages furent réalisés ensuite, dont un au centre même de Vic.

La Compagnie Thonnellier, qui lançait cette campagne de sondages, fut chargée par le Gouvernement de la mener comme entrepreneur.

De Gargan et Voltz dirigèrent les recherches : 5 sondages furent forés à Rosières-aux-Salines, Pettoncourt, Haboudange, Mulcey, Maizières.

Le choix de l'emplacement de ces sondages était un véritable travail scientifique ; à cette époque (1820), on n'avait pas encore de carte géologique de la France.

Quatre de ces recherches ont rencontré le sel gemme, sauf celle de Maizières forée trop près de l'affleurement des grés vosgiens, son ouverture étant déjà dans les horizons inférieurs du Keuper, donc hors du gisement.

Dès lors, le gisement lorrain était découvert dans ses grandes lignes. On avait démontré l'existence du sel en des points opposés situés respectivement à 39 et 18 kilomètres les uns des autres. La continuité du gisement entre ces points semblait évidente, à juste raison.

Dès 1845, la première concession pour l'exploitation du sel gemme était instituée en Meurthe-et-Moselle. La dernière concession octroyée jusqu'ici l'a été en 1923, tout près de Nancy.

LE GISEMENT

Plusieurs unités géologiques naturelles sont à envisager dans l'étude du gisement salifère lorrain.

Disons tout de suite que le sel se montre en Lorraine à deux niveaux principaux : le Muschelkalk inférieur (Muschelkalk marneux) et le Keuper inférieur. Sous le Muschelkalk, en certaines régions, des géologues ont admis la présence dans le Grès bigarré d'un gisement de sel pauvre où ce minéral serait assez diffus ; il ne se manifesterait que par la salure de certaines sources naturelles et dans l'eau des sondages profonds.

La coupe schématique jointe concernant les terrains triasiques montre la position relative de ces niveaux.

Nous examinerons ces trois étages, et surtout les deux plus récents dans les différentes régions naturelles.

Cartographiquement, on sait que l'auréole de terrains jurassiques et triasiques de l'Est de la France, de la Belgique et de Luxembourg forme deux digitations orientées vers le N-E : le « Golfe de Luxembourg » occupant la plus grande partie du Grand-Duché et le « Détroit Franco-Germain » (1), occupant la Prusse Rhénane et le Palatinat, largement ouvert entre le Hunsruck et les Vosges.

Les limites du « Golfe de Luxembourg » passent par Sedan, Diekirch, Trèves et Sierck. Celles du « Détroit Franco-Germain » sont la ligne Sierck-Kreutznach au nord et le Donon-Epinal au sud. Ces deux unités sont purement conventionnelles et géographiques. C'est sous elles que se distinguent des unités tectoniques naturelles, énumérées ci-après.

Une conception erronée et qui se perpétue encore de nos

(1) Il convient de voir là une unité géographique plutôt qu'une unité tectonique. Ce terme de détroit est donc utilisé pour une commodité d'exposé.

jours est celle de la réalité paléogéographique du « Golfe de Luxembourg ». H. Joly est un des défenseurs de cette conception. Certes, les Ardennes avec des limites différentes des reliefs actuels, ont marqué une ligne de rivage pendant tout le Jurassique, mais il est démontré que le « golfe » était un isthme largement ouvert. Des sondages antérieurs aux travaux de H. Joly ont traversé des terrains jurassiques très bien identifiés par leurs faunes d'Ammonites à Neeroeteren (Campine belge) et Drove (Allemagne) entre autres endroits.

On sait que c'est au Permien, pendant l'Autunien, que des plissements ont donné à la Lorraine ses lignes tectoniques actuelles profondes, encore si mal connues. C'est au Tertiaire, lors des plissements alpins que s'est définitivement dessinée la tectonique des terrains triasiques et jurassiques sarro-lorrains et palatins; celle-ci est parfois moullée sur les grandes lignes directrices profondes.

Le dépôt des sédiments houillers ne s'est produit que dans la région du « Détroit Franco-Germain » et ne semble pas s'être effectué dans la région du « Golfe de Luxembourg ».

Chose remarquable, les dépôts importants de sel gemme dans les terrains triasiques présentent une même répartition générale.

Les principales unités tectoniques existant en Luxembourg et Lorraine sont les suivantes: en allant du N au S (ne sont précisées que celles intéressant les terrains triasiques dans leur région d'affleurement).

1° Synclinal de Weilerbach, qui est à l'origine de l'avancée du Grès de Luxembourg jusque vers Bitburg dans l'Eiffel.

2° Anticlinal de Born qui est à l'origine de l'avancée du Dévonien vers Cordel, localité près de laquelle affleurent des quartzites dévoniennes. En amont et aval de Born, dans la vallée de la Sûre, le Grès bigarré marque par son affleurement l'axe de la voûte qui se prolonge vers Walderange au S-O.

3° Le Synclinal de Luxembourg, dont la remontée S est cisailée par la faille d'Audun-le-Tiche, se prolongeant

ECHELLE STRATIGRAPHIQUE DES MARNES IRISÉES OU KEUPER
DANS LE BASSIN SALIFÈRE LORRAIN
(Puissance totale, maximum 340 m. environ)

Formations		Puissances	Notations allemandes et françaises		Etages	
KEUPER SUPERIEUR	Marnes lies ou <i>Marnes de Levallois</i>	8 m.	Ko 2	L ¹	Rhétien	
	Grès, sables, conglomérats, pélites : <i>Grès infraliasique</i>	25-28 m.	Ko 1			
	<i>Marnes irisées supérieures</i> : marnolites bariolées avec petits bancs de dolomie marneuse et parfois de grès calcaireux. Vers le bas, banc à Perna, Corbula, etc.	35-40 m. env.	Km 5	t ³	(Selon G. Dubois)	
Marnes rouges avec gypse en Moselle. Petites couches et nodules de dolomie. <i>Argile de Chauville</i> des auteurs et saulniers	20 m. env.	Km 4				
KEUPER MOYEN	Dolomie en gros bancs ou en dalles. <i>Dolomie moellon</i> ou <i>dolomie de Beaumont</i> . Parfois, en profondeur, présence d'anhydrite.	8 m. env. (puissance très atténuée vers Bouzonville-Moselle)	Km 3			Marsallien
	Marnolites bariolées avec bancs dolomitiques minces ou calcaréogrésieux	5 m. env.	Km 2			
	<i>Grès à Roseaux</i> : grès plus ou moins argileux, schistes, pélites, mince couche de houille à la base. Empreintes de plantes	12 m. env.				
KEUPER INFÉRIEUR	Marne dolomitique et dolomie marneuse en minces bancs et marnolites	5 m.	Km 1	t ²	Puttelangien	
	Marnolites et marnes dolomitiques avec nodules de quartz (cargneules) et gypse	12-15 m.				
	Marnolites bariolées et gypses. A la base, mince lit de polyalithe.	20 m. env.				
	<i>Saliférien</i> : sel et argiles salées et gypses.	110-150 m. dont 60-75 de sel pur				
	Gypses anhydrites et marnolites avec quelques passées siliceuses rares et rares bancs marnodolomitiques.	35-40 m. env.				
<i>Dolomie limite</i> de la Lettenkohle			Ku 3	t ¹		

ECHELLE STRATIGRAPHIQUE
DU CALCAIRE COQUILLIER OU MUSCHELKALK

(Puissance totale : 230 m. environ)

		Formations	Puissances	Notations allemandes et françaises	Etages (Selon G. Dubois)	
MUSCHELKALK SUPÉR.	Lettenkohle	Dolomie sableuse et marne dolomitique : <i>Dolomie supérieure</i> ou <i>Dolomie-limite</i> .	3 m. 00	KU 3	Embéricien	
		Marnes bariolées et dolomie moyenne, fossilifère avec à la base grès dolomitique.....	6 m. 50 4 m. 50 1 m. 00	KU 2		
		Marne bariolée	5 m.00			
		Dolomie et marnes dolomitiques, argiles et calcaires. A 3 m. du sommet, niveau fossilifère formant bone-bed.	5 m. 50	KU 1		t,a
		Dolomie fossilifère	2 m. 50			
		Marne bariolée	2 m. 00			
MUSCHELKALK MOYEN		Calcaire vitreux gris-fumé piqué de rouille, à cristallin, parfois gris ou gris-bleu, avec des délits marneux. No- dules de silex. Passées coquillières. Dé- bris et dents de vertébrés fréquents ..	8-9 m.	m o 2	Frédéricien	
		Calcaires gris- fumée plus ou moins mar- neux à points rouilles et lits marneux gris ou laiteux. <i>Calcaires à Ceratites</i> <i>nodosus et Coenothyris vulgaris</i>	37 m. env.	t,b		
		Calcaires gris-fumée plus ou moins cri- tallins à entroques et parfois oolitiques : <i>calcaires à Encrinurus liliiformis</i>	6 m. (14 vers Dompaire)	m o 1		
MUSCHELKALK INFÉRIEUR		Marnocalcaire dolomitique blanchâtre à jaunâtre ou gris, avec des passées argi- leuses. Au sommet localement, <i>Diplo-</i> <i>pora lotharingica</i> . Rares <i>Lingula</i> . Pré- sence de quartz et calcédoine	45 m. env.	mm 2	Pexonnien	
		Anhydrite, sel gemme, marnes salées, marnes lies et grises : <i>Groupe de l'anhy-</i> <i>drite</i>	35 m. max.	mm 1		t,,a
		Argiles bariolées avec gypse..... (Puissance double vers Sierk).	25 m. env.			
		Dolomie à <i>Myophoria orbicularis</i> avec ossements en haut	4 m. 50			
		Couches à <i>Pentacrinus</i> Schaumkalk ... Dolomie ondulée	5 m. 70 8 m. 30	MU 2	t,,b	
		Couches marnodolomitiques : marnes on- dulées et couches à <i>Térébratules</i> ...	6 m. 00 9 m. 00			
		Marnocalcaire à <i>Myacites</i>	15 m. 00			
		Grès coquillier et bancs à entroques in- tercalés : <i>Grès de Ruauux</i>	7 m. 50	MU 1	t,,c	
	<i>Grès bigarré</i> ou <i>grès à Voltzia</i>		SO 2	t 3	Vaslénien	

jusque dans l'Eiffel. A l'O de cette faille s'amorce d'ailleurs en Luxembourg une voûte: l'anticlinal de Sandweiler et à l'E une cuvette, le Synclinal de la Sûre.

4° Deux légères voûtes, celle de la Moselle à l'O et celle de Remich à l'E, séparées par une région faillée, en cuvette, près de Mondorf.

5° La dépression synclinale de Wintrange, près de la frontière Franco-Luxembourgeoise.

6° L'anticlinal de Sierck, prolongement de l'anticlinal du Hundsruck, qui est à l'origine des affleurements de quartzites de Sierck, d'âge dévonien. Contre celles-ci affleurent les Grès bigarrés et coquilliers. Cette zone de surélévation se manifeste encore très bien dans la région de Briey sous forme d'un dôme faillé, à allure de horst.

7° L'affaissement de l'Orne-Prims-Mulde, limité assez brusquement sur son flanc N-W par une cassure dans une partie de la Lorraine (Synclinal de Chemery-La Nahe).

8° La ligne anticlinale Metz-Sarrelouis: cet anticlinal de Metz a son flanc S cisailé par une faille importante.

9° Synclinal de Boulay qui semble s'ennoyer au S de Metz.

10° Anticlinal Lorrain (d'Eply) se rapprochant vers le N-E de

11° L'anticlinal de la Sarre qui se raccorde avec le S-W à une ligne synclinale (synclinal de Landroff) parallèle à l'axe principal du synclinal de Sarreguemines. Cet axe, qui s'atténue ou s'arrête vers la Seille, se confond d'ailleurs pratiquement assez vite avec celui de Sarreguemines. Passé la Seille, vers le S-W, s'annonce une ligne de dômes vers le plateau de Haye.

12° Synclinal de Sarreguemines s'atténuant vers Nancy.

13° Ligne des Dômes sous-Vosgiens limitant le Sud du Synclinal de Sarreguemines.

Toutes ces entités tectoniques ne correspondent pas d'ailleurs à des régions naturelles dans le Bassin salifère. Seules quelques lignes directionnelles ont eu de l'importance, limitant la région d'extension des lagunes triasiques.

**LE SEL DANS LA RÉGION BRIEY-LONGWY
ET THIONVILLE-
GRAND DUCHÉ DE LUXEMBOURG**

Deux sondages tentèrent de reconnaître l'existence de la houille dans les terrains primaires de la région de Briey-Longwy et à Mondorf deux sondages profonds recherchant le sel ont traversé le Trias.

1° *Sondage de Longwy.* — Il a été étudié par H. Joly, qui pensait que le Primaire y avait été atteint. Selon l'interprétation vraisemblable de Van Werveke, il semble qu'il n'en est rien. Et la coupe du sondage doit attribuer au Muschelkalk. « Groupe de l'Anhydrite », les couches à gypse et anhydrite rencontrées. A la traversée de cette formation, les eaux de curage se sont révélées chargées de sel de Na et de K. La teneur en ions K atteignait même 1 gr. 35 au litre.

Le Keuper, lui, ne s'est pas révélé salifère.

2° *Sondage de Prix et de Condé - Région de Luxembourg belge.* — Bien à l'W de la région qui nous intéresse, à environ 70 kilomètres de Longwy, et une cinquantaine des derniers témoins triasiques d'affleurement, un sondage a été implanté à Prix, près de Maizières, dans les Ardennes.

Cette recherche, forée en 1825, est citée par Sauvage et Buvignier (Géologie du département des Ardennes); la coupe avait été étudiée par de Thury. Parti du Lias inférieur, ce sondage, qui voulait atteindre le houiller, a touché, à 140 m. de profondeur, la base du Calcaire à Gryphées. A 143 m. une source salée se faisait jour 24 heures après que la sonde eût rencontré une couche de gravier. Cette source artésienne avait ses eaux jaillissant à 0 m. 50

au-dessus du sol, soit 4 m. au-dessus du niveau de la Meuse.

Pour les auteurs, cette venue « semble annoncer la présence de Marnes irisées au-dessous du Lias ». On sait que le Trias semble faire défaut sur le bord sud de l'Ardenne et n'y est pas connu aux affleurements. Aussi, cette hypothèse des deux auteurs est-elle problématique. La venue d'eau salée pose cependant un problème actuellement insoluble quant à l'origine du sel.

Par ordre de l'administration, le forage fut aussitôt rebouché à cause du monopole de l'exploitation du sel à l'époque.

Une analyse de Wahart indique que l'eau titrait 1° 1/4 Bmé, sa pesanteur spécifique étant 1.01. Pour 500 gr. la composition des sels était :

Sulfate de soude	1 gr. 457
Chlorure de sodium	2 gr. 335
Chlorure de magnésium	0 gr. 536
Bicarbonate de chaux	0 gr. 228
Oxyde de fer	Traces
Sulfate de chaux	0 gr. 394

Un autre sondage profond, dans le département des Ardennes, à Condé, près de Donchery, toujours selon Buvignier (1852, Statistique du Département de la Meuse), a montré aussi des indices salifères: ce sondage, parti du Lias moyen, voulait atteindre un éventuel gisement houiller. Il a été arrêté à 380 m. par suite d'accident, dans les « marnes Keupriques » (keupériennes), selon Buvignier. Cette affirmation, comme la précédente, peut être sujette à doutes. Un fait est certain, une venue d'eau salée artésienne s'est produite à 333 mètres de profondeur sous le « Calcaire à Gryphées » du Lias inférieur.

Bien que la région soit hors de la Lorraine proprement dite, j'ai tenu à signaler ces deux faits isolés, très curieux et problématiques. Il en résulte qu'il y aurait probablement, sous le Lias à un niveau indéterminé, des amas ou des traces sensibles de sel gemme, en certains points du département des Ardennes, dans des terrains triasiques (?).

En Belgique, le Keuper de la province de Luxembourg est variable de composition et d'allure; il ne peut y avoir de synchronismes entre ses différents termes et ceux du Keuper lorrain. (Dans le G.-D. de Luxembourg, le Keuper est en grande partie côtier, conglomératique, en bordure de l'Ardenne). Sur le méridien de Habay (approximativement à mi-distance d'Arlon et de Virton) le Keuper montre de haut en bas (série très peu épaisse):

Marnes versicolores avec calcaires dolomitiques,
Marne rouge,
Grès vert.

Dans la marne rouge, une salure nette a été constatée aux affleurements. Aucune analyse précise n'est connue.

Ce Keuper existe jusque sur le méridien de Montmédy. Il a été en effet atteint sur le territoire belge dans cette direction. C'est ainsi qu'à peu de distance de la frontière française la marne rouge a été touchée à Lasoy près de Gérouville, à 152 m. 40 de profondeur. C'est donc sur une assez grande surface dans le Luxembourg belge que s'étend le Keuper sous les morts terrains jurassiques. Des salures ayant été constatées aux affleurements, il n'est pas impossible que sous la protection des morts terrains, des salures sensibles et même des lentilles de sel existent en profondeur. Aucune campagne de sondages profonds — pas plus que des recherches isolées —, n'est venue prospecter la région.

Il est intéressant de constater qu'il est possible que le Keuper s'étende en France en profondeur. Une inflexion de la limite keupérienne profonde n'est pas improbable vers le N-E, à mi-distance des affleurements jurassiques, extension non encore décelée. Faut-il voir dans les salures signalées plus au N, par Buvignier, un fait qui confirmerait cette hypothèse. Je ne serai pas affirmatif.

La présence du Trias en bordure S de l'Ardenne, à distance du contact du Jurassique et du Primaire, serait un fait entièrement nouveau si un sondage profond la démontrait ultérieurement.

3. *Le sondage de Mondorf*: commencé en 1841, sur l'emplacement d'un suintement naturel d'eau salée. Il fut terminé en 1846.

En 1913, un second forage fut poussé tout près du précédent. Sous 42 m. de Lias (une faille oblique a été recoupée, escamotant les Marnes de Levallois dans le premier sondage) 218 m. de Keuper recouvrent 80 m. de Muschelkalk, que supportent 374 m. de Grès bigarré. Le Keuper et le Muschelkalk ne se sont pas montrés salifères et, contrairement à certaines affirmations gratuites, aucune couche de sel de l'ordre de 1 m. n'a été traversée.

Selon les différentes analyses, la salure de l'eau des forages de Mondorf exploitée comme source thermo-minérale est de 13.5090 à 15.5357 grammes de sel au litre dont 8.6774 à 9,4148 grammes de Cl Na.

Une analyse de Huart, en 1908, indique pour la source Kind:

Gr. par kg. d'eau:

Chlorure de potassium	0,2025
Chlorure de sodium	9,4148
Bromure de sodium	0,1673
Iodure de sodium	0,000709
Chlorure de lithium	0,008459
Chlorure de calcium	3,4261
Sulfate de calcium	1,5015
Sulfate de magnésium	0,1345
Bicarbonate de strontium	0,09045
Bicarbonate de magnésium	0,45487
Bicarbonate ferreux	0,0180
Arséniaté monocalcique	0,000346
Acide métasilicique	0,0145
Matières organiques	traces
Total	15.433434

Gaz de la source, % du volume:

Oxygène	1,022
Anhydride carbonique libre	2,174
Azote	90,725
Argon et Hélium	6,079
Total	100,000

Analyse de la source Kind, par Friedmann en 1917:
Gr. par kg. d'eau :

Gr. par kg. d'eau :	
Chlorure de potassium	0,1857
Chlorure de sodium	8,9838
Bromure de sodium	0,1499
Iodure de sodium	0,0078
Chlorure de lithium	0,0073
Chlorure de calcium	3,3475
Sulfate de calcium	1,5658
Bicarbonate de calcium	0,03777
Arséniat monocalcique	0,00045
Bicarbonate de strontium	0,0922
Bicarbonate de magnésium	0,6759
Bicarbonate ferreux	0,0115
Sulfate d'aluminium	0,01832
Acide métasilicique	0,4214
Total	15,498

Analyse de la source Adélaïde en 1917 :

Gr. par kg. d'eau :	
Chlorure de potassium	0,1877
Chlorure de sodium	8,7134
Bromure de sodium	0,1335
Iodure de sodium	0,00069
Chlorure de lithium	0,00705
Chlorure de calcium	3,3728
Sulfate de calcium	1,4497
Bicarbonate de calcium	0,01403
Arséniat monocalcique	0,00063
Bicarbonate de strontium	0,05859
Bicarbonate de magnésium	0,8141
Bicarbonate ferreux	0,0126
Sulfate d'aluminium	0,0997
Acide métasilicique	0,3137
Total	15,098

M. M. Lucius, après d'autres auteurs, notamment Van Werveke, pense que la minéralisation des eaux de Mondorf est due à la présence de sels très diffus dans le Grès bigarré, d'où jaillit l'eau artésienne. Il est difficile de prou-

ver cela au même titre que de prouver le contraire. Pourtant, il est à se demander si les eaux n'ont pas pris leur salure, par des voies détournées, dans le Keuper (ou le Muschelkalk), s'enrichissant au passage dans les marnes salées. Cette hypothèse explicative soulève cependant, elle aussi, bien des difficultés.

On a tenté d'expliquer le fait que certains sondages n'ont pas montré une salure des eaux de la nappe des Grès bigarrés par suite de leur position vis-à-vis de certains axes anticlinaux et d'un voisinage des affleurements ou des lignes de rivages des mers triasiques.

Dans la nappe des Grès bigarrés, les sondages profonds ont montré une augmentation de la teneur en sel, de l'E à l'W et du S au N. De plus, les régions où l'eau est très minéralisée sont très faillées (donc, il est à se demander si ces failles ne permettent pas une dissolution du sel très diffus dans le Keuper (ou le Muschelkalk) ou si une migration du sel n'a pas pu s'effectuer à des époques indéterminées par dissolution).

M. M. Lucius, lui-même insiste sur la perméabilité accrue des régions de horst par crevassement des assises. N'y aurait-il pas là des communications entre les eaux de la nappe des grès bigarrés et de couches salifères supérieures ? (1).

Je laisse pendante cette question de la possibilité d'une nappe salée dans les Grès bigarrés. Mon impression actuelle est que le sel vient de loin, entraîné par les eaux d'infiltration qui l'emmènent dans les Grès, au cours de leur trajet. Trop de données précises manquent et me manquent pour que l'étude des sondages profonds de la région lorraine et luxembourgeoise me permette d'élucider ce problème.

4° Un sondage fut mis en route en 1837 et terminé en 1839 à Fischerhof-les-Cessinguen, poussé jusque 534 m. 85.

(1) Au Sud-Ouest des Vosges, selon E. PUTON, le Grès coquillier, à Ruaux montre des moulages de trémies de sel gemme. Il y aurait donc eu primitivement là des dépôts de sel gemme à l'état de traces.

Un autre fut implanté à Besck-sur-Perl, sur la rive droite de la Moselle en 1841: il était à 290 m. dans les Grès bigarrés.

Un troisième de 1839 à 1840 traversa le Keuper inférieur puis s'arrêta à 235 mètres dans le Grès coquillier, près d'Echternach en amont de Felsmuhl.

Tous ces sondages, qui recherchaient le sel dans un étage quelconque (Keuper ou Muschelkalk) ne trouvèrent aucune trace de cette substance.

5° Sur la voûte de Born jaillissent des sources salées émergeant du Grès bigarré. Deux sortent dans le lit même de la Sûre, une autre au bord de la route au S de la gare de Born.

6° Sur le flanc N de la voûte de Sierck, la Moselle coule dans un horst de grès coquillier. Il existe des sources salées entre Ahn et Machtum, près de Machtum, dans le lit de la Moselle, près de la ville de Deysermuhl et près de Nittel où existent trois sources.

7° Sur la voûte de Sierck, le Grès bigarré affleure dans la vallée de la Moselle, tout près de la ville. Des sources salées sourdent à Apach, Contz-les-Bains (source St-Gérôme en aval de Contz: c'est une source de faille au contact du Grès bigarré et du Calcaire coquillier), Rettel Koenigsmacker.

A Contz, l'eau de la source (trouvée en 1853 par forage) a une composition chimique très voisine de celle de Mondorf et titre 13 gr. 05 de sels au litre. Il s'agit surtout de Cl Na (3 gr. 197 au litre).

Ici encore, il est à se demander si les eaux en s'infiltrant en des points très éloignés des émergences ne se sont pas chargées de sels en rencontrant des failles qui leur ont permis d'atteindre des terrains salifères. Sinon le sel diffus existerait dans les Grès bigarrés, depuis le dépôt de ceux-ci, ou y serait venu postérieurement.

Dans toute cette région, le Keuper montre au niveau du « Keuper salifère » des pseudomorphoses de sel qui se trouvent à la face inférieure de galets aplatis riches en

quartz, grisâtres. Ces pseudomorphoses affectent la forme de cubes à faces un peu concaves de 1 mm. à 2 cm. d'arête. Il y avait donc là de faibles traces de sel qui a disparu.

De plus, les mardelles existent souvent sur ces terrains dans le pays de Sierck. N'y aurait-il pas là des indices de l'existence passée du sel dans ces terrains ? Il ne s'est pas agi de dépôts de sel de l'importance de ceux du Bassin salifère lorrain proprement dit, mais des lagunes keupériennes ont pu voir aussi se déposer le sel.

8° Dans une région plus méridionale, en allant vers Briey, dans la vallée du Conroy, un sondage a été implanté au début de ce siècle. A ce sondage, dit du « Bois Châte », on se proposait d'atteindre le Carbonifère. Nickles étudia ce sondage. (Il me semble, ainsi qu'à L. Guillaume, que ce forage (comme les deux de Mondorf) a recoupé une faille, entre les altitudes 224-252, d'un rejet de 35 m.).

Le résultat qui nous intéresse ici est l'absence de sel dans le Keuper et le Muschelkalk.

D'autre part, une série de sondages récents a traversé une notable épaisseur de sédiments du fossé de Thionville. Trois d'entre eux seulement ont atteint le Keuper.

9° Un sondage a été implanté à 3 km 800 à l'Est de Boust, à hauteur de ce village. Il est parti de l'altitude 202. Il n'a malheureusement traversé le Keuper que sur quelques mètres, au début de celui-ci, où du gypse a été trouvé.

10° A 1 km. à l'Est de Soetrich, en face de ce village, un forage situé sur le compartiment effondré a été ouvert à la cote 217, au S-E de la faille d'Hettange, tout contre celle-ci.

Les couches qui nous intéressent ici ont été malheureusement escamottées par suite de la rencontre, à 223,75, de la faille d'Hettange mettant les « Grès d'Hettange » en contact avec le Keuper inférieur épais de 101 m. Donc, les horizons intéressants sont disparus, à cause du rejet d'environ 220 m. qui enlève la base du Lias, l'Infralias et le Keuper supérieur et moyen ainsi que le début du Keuper inférieur.

De 356 à 380, dans le Muschelkalk supérieur, la dolomie grise compacte dite « Dolomie de Stromberg » traversée en partie, a fourni une eau richement minéralisée. Cette eau renferme 25 gr. de sels au litre dont 14 gr. de Cl Na.

Il y a donc là des indices nets d'un amas salifère situé probablement dans le Muschelkalk à un niveau imprécisé, les eaux pouvant s'être chargées de sel assez loin de ce niveau d'émergence.

11° Au S-E de Thionville, entre Thionville et Haute-Yutz, un forage parti de la cote 159,5 a atteint le toit du Keuper à — 225. Le toit de la Dolomie de Beaumont s'y trouve à — 326, seul son toit ayant été repéré. Cette dolomie repose sur le Grès Keupérien repéré seulement avec certitude de — 336 à 348. Puis la tête des marnes irisées inférieures a été traversée.

Dès la base du Grès Rhétien, à 4 m. au-dessus du Keuper, une venue d'eau artésienne minéralisée a jailli tenant 25 gr. de sels au litre, dont 18 de Cl Na. Il est probable que ces sels viennent du Keuper et non du Rhétien, l'eau jaillissante pouvant venir de loin et s'être chargée de Cl Na dans les marnes du Keuper.

Cet exemple est encore un motif de douter raisonnablement de la présence du sel dans le Grès bigarré. Il est certain que le grès du Rhétien ne renferme pas d'amas de sel, pourtant à son niveau jaillit une source très salée. Pourquoi n'en serait-il pas de même dans le Grès bigarré ?

Conclusion

L'existence d'un gisement de sel Keupérien, restreint, sur la rive gauche de la Moselle entre Sierck et Thionville est très probable. Mais aucun amas de l'importance du gisement Lorrain, proprement dit, ne doit exister.

Dans le pays de Sierck, des traces d'un dépôt de sel disparu sont manifestes. Ce dépôt devait être de peu d'importance.

Le gisement serait assez rapidement limité vers le S-W et s'atténuerait également vers Longwy, localité où des indices très nets de potasse ont été décelés.

Le Muschelkalk semble dépourvu d'amas importants de sel dans toute cette région. Cependant, des ilots salifères peuvent y exister on ne sait exactement où, manifestés par des eaux salées artésiennes rencontrées dans certains sondages profonds.

LE SEL SUR L'ANTICLINAL DE METZ-SARRELOUIS

Il ne semble pas que des indices de sel aient été rencontrés dans toute cette région au cours de sondages profonds.

Un seul fait laisserait présumer, peut-être, une salure dans le Keuper, vraisemblablement localisée et de faible importance. Encore y a-t-il des obscurités à ce propos.

Selon Jacquot, près du pont de St-Julien, à Metz, au Fort de Belle-Croix, une galerie montrait à l'époque une source salée. Pour l'auteur, celle-ci paraît emprunter sa salure aux « Marnes irisées ». Aucune analyse de cette eau n'est connue, pas plus que des détails plus nombreux.

C'est donc un fait isolé et problématique.

Toutefois, l'explication de Jacquot n'est pas invraisemblable, car la grande faille de Metz, obliquant sur St-Julien, rase le Fort de Belle-Croix. Précisément, le Rhétien affleure déjà au fond de la vallée de Vallières. De l'eau prenant ses principes minéraux dans le Keuper n'aurait pas grand trajet à faire pour sourdre là où on la voit, selon Jacquot.

LE SEL DANS LA RÉGION DE L'ANTICLINAL SARRO-LORRAIN

Des sources minérales naturelles sont connues depuis longtemps dans la région de l'Anticlinal lorrain, dans le périmètre du Grès bigarré de la plaine de Creutzwald à Cocheren, Rossebruck, Emmersweiler et Morsbach. Toutes ces sources salées prennent naissance dans le Grès bigarré. Ici encore rien de définitif ni de certain quant à l'origine des principes minéraux dissous n'a été établi.

Mais nous possédons une riche documentation sur les terrains triasiques de la région de l'Anticlinal lorrain. En effet, pendant la campagne d'étude du gisement houiller sarro-lorrain, une série de 18 sondages a exploré cette zone. Ils partaient de Phlin près de la Seille jusqu'à la vallée de l'Ache.

Il est rare que ces sondages aient été carottés, aussi les renseignements glanés sont-ils assez imprécis. Quatre sondages seulement ont fourni des échantillons d'une façon continue dans la traversée du Keuper (Brin, Raucourt, Pont-de-Monze et Pont-à-Mousson).

Examinons ces sondages et les résultats fournis dans les différentes zones de l'axe anticlinal.

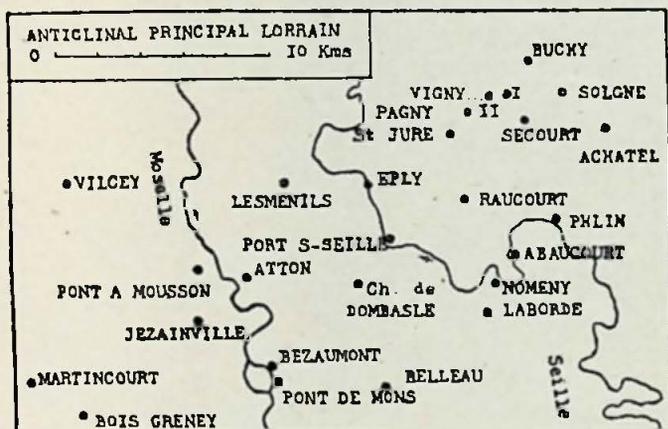
1° Retombée N de l'axe anticlinal : un seul sondage, celui de Vilcey-sur-Trey, parti de l'altitude 233 a été implanté dans cette région N. Sous 26 m. de Lias, 22 d'Infra-lias, on a traversé 217 m. de Keuper et 138 de Muschelkalk. Il n'a pas été noté d'indice de la présence de sel dans le Keuper et le Muschelkalk.

2° Axe de l'anticlinal : six trous ont été implantés sur la voûte de l'anticlinal.

a) A Eply, de l'altitude 179, ont été traversés successivement 13 m. de Rhétien, 195 m. de Keuper et 146 m. de Muschelkalk. Vers la base du Keuper, à l'altitude — 12,50, une venue d'eau salée a précédé la rencontre, 10 m. plus bas, de 1 m. 50 de marnes un peu salées.

b) Au sondage de Les Mesnils, le Keuper puissant de 218 m. surmonte 153 m. de Muschelkalk. Aucune trace de sel n'a été notée.

c) A Pont-à-Mousson, parmi 202 m. de Keuper et 154 mètres de Muschelkalk, une trentaine de mètres de Keuper



moyen ont été carottés. On n'a constaté la présence de sel que sous la forme de 2 veinules verticales de quelques millimètres d'épaisseur et d'une dizaine de centimètres de hauteur. A la base de ces terrains carottés, une venue d'eau s'est fait jour, titrant 150 gr. de Cl Na au litre.

d) A Atton, 212 m. de Keuper recouvrent 135 m. de Muschelkalk. Aucune trace de sel n'a été rencontrée.

e) A Jezainville, 222 m. de Keuper reposent sur 151 m. de Muschelkalk. Le sel ne semble pas y être très développé; plusieurs venues d'eau salée ont été rencontrées, la première à 41 m. sous les « Marnes de Levallois ».

f) A Martincourt, bien plus à l'W des sondages préci-

tés, on s'éloigne déjà du dôme anticlinal: on est dans sa région d'ennoyage.

Le Keuper puissant de 243 m. repose sur le Muschelkalk épais de 150 m. A 272 m. (altitude — 220) sous le toit des Marnes de Levallois, les boues retirées ont commencé à se saler et le sont restées pendant 70 m dans le Muschelkalk.

De l'altitude — 220 à — 240, une série de bancs de sel a pu être détectée de même qu'entre — 255 et — 280. Mais aucune donnée précise n'a été recueillie.

Conclusion

On voit donc que le sel n'existe qu'à l'état de traces sur l'axe de l'anticlinal lorrain. On n'y a trouvé que des plaquettes de sel de puissance insignifiante. Il doit en être de même sur le versant W de l'anticlinal.

Dans la région W d'ennoyage de l'axe anticlinal, apparaît un amas notable de sel. Malheureusement, l'unique sondage dans cette région est insuffisant pour que l'on ait des données exactes sur l'extension de cette zone salifère.

3. — Groupe des sondages sur la partie N de l'anticlinal en Lorraine désannexée:

Il s'agit de nombreux sondages implantés par les Allemands pendant l'annexion lors de la campagne de recherche de houille en Lorraine Française avant la guerre de 1914.

Malheureusement, tous ces sondages n'ont pas fourni la somme de renseignements que leur étude bien suivie aurait dû donner; ils n'ont d'ailleurs vraisemblablement pas été carottés pour les morts terrains. Dans le cas qui nous occupe ils offrent cependant des données assez cohérentes et intéressantes.

a) Le sondage de Berupt, près de Soigne, a traversé tout le Keuper, mais bien qu'ayant retrouvé ses divers termes, il n'a pas permis de constater des traces de sel dans les horizon habituellement salifères. Des développements importants de gypse et anhydrite s'y sont révélés. La coupe

détaillée de ce sondage est donnée par Van Werveke (1913).

A celui de Solgne 1 (1908) le Keuper et le Muschelkalk n'ont pas montré de traces de sel.

A Vigny 1 (1909), Secourt 1 (1907), St-Jure 1 (1909), Buchy 1 (1913), Keuper et Muschelkalk ne semblent pas avoir montré de traces de sel. A Buchy 1, le Keuper aurait 76 m. + 104 — Muschelkalk pro parte; le Muschelkalk 181 — Grès bigarré pro parte. Il en était de même à Pagny (1912) et Vigny 2 (1914).

b) Selon Jacquot, dans la région d'ennoyage de l'anticlinal principal lorrain (1), juste au S. du bassin de la Moselle, dans la vallée de la Nied française, entre Remilly et Aubecourt, on a connu de tout temps des sources salées naturelles. Ces sources se voyaient grâce à leur végétation halophile. Trois sondages furent donc poussés dans cette région avec l'espoir d'atteindre le sel. L'un était à l'Est, le second au S. de Remilly et le troisième près d'Aubecourt. Ils ont révélé l'existence de filets de sel gemme sous les marnes du saliférien, mais pas d'amas sensible de ce corps.

Le sondage le premier de ce groupe, dit du Moulin de Richary est situé à environ 1 km. de la station de Chemin de Fer, près de Remilly. Il est parti un peu en dessous de la « Dolomie de Beaumont », à la cote 222. Le Muschelkalk semble à peine avoir été entamé, la base de la Lettenkohle pouvant s'y situer vers la cote + 125 (profondeur 96,75) et son toit vers la cote + 147,55 (profondeur 74.45) Le sondage a atteint 123 m. au total.

Le Keuper a montré de h. en b.: sous 0 m. 70 de terre végétale.

Marne gris-bleuâtre	6 m. 20
Marne rouge assez dure avec quelques filets de gypse	2 m. 10
Marne bleuâtre	20 m. 00
Gypse marneux assez dur	10 m. 00

(1) Il est curieux de constater dans les deux régions, N.-E. et S.-O., d'ennoyage de l'anticlinal principal lorrain (Remilly, Martincourt), des traces de dépôt du sel. Il n'y en a pas de sensibles sur l'anticlinal même. Faut-il en voir la cause dans sa saillie plus ou moins accusée dès le Keuper ? Cette saillie expliquerait la diminution de puissance de la Dolomie de Beaumont qui est réduite à l'état de traces au N. de Remilly.

Marnes irisées rouges et bleues avec gypse intercalé	22 m. 41
Gypse compact gris très dur	1 m. 20
Marné salée grise et blanche avec filets de sel gemme	0 m. 25
Gypse compact gris	2 m. 10
Marne grise et verdâtre très salée	5 m. 68
Anhydrite bleuâtre	3 m. 86
Marne grise	0 m. 65

Dessous viennent encore des Marnes et Dolomies attribuables à la Lettenkohle :

Calcaire dolomitique compact gris foncé .	2 m. 08
Marne grise salée avec filets de gypse	0 m. 77
Calcaire dolomitique compact foncé	1 m. 92
Marne gris-verdâtre	2 m. 60
Calcaire dolomitique gris-foncé	0 m. 48
Marne grise et rouge	14 m. 45

puis enfin :

Calcaire gris foncé, un peu celluleux	11 m. 19
Calcaires compacts gris-fumée et marnes grises	14 m. 36
représentant le Muschelkalk calcaire.	

Il est douteux que Jacquot ait mal suivi la coupe de ce sondage (1) (il ne distingue pas la Lettenkohle) du moins pour la reconnaissance des bancs de base, c'est-à-dire le Muschelkalk supérieur. Il est donc très surprenant de voir le sel exister, à l'état de traces il est vrai, à un niveau aussi bas, bien en dessous du niveau habituel du Saliférien.

Cette région d'envoyage de l'anticlinal principal prend donc là un caractère très spécial au Keuper. Il ne semble toutefois pas y avoir d'amas sensible de sel dans le Keuper.

Aussi, la trouvaille de sel dans le Muschelkalk inférieur, prend un intérêt singulier du fait qu'elle est sur la même ligne tectonique à 25 km au NE, à Folschwiller. Cette trouvaille est accompagnée seulement de deux autres, semble-t-il, car les diverses recherches profondes de la région n'ont pas montré de sel.

Le sondage de Faulquemont pour recherche d'eau pota-

(1) Par contre, il l'a mal interprétée. Telle qu'elle est entendue ici, la coupe est en accord avec les remarques des auteurs allemands.

ble ayant traversé tout le Muschelkalk, avait déjà montré le sel gemme, juste au-dessus des Argiles bariolées inférieures, à 59 m. sous le calcaire à entroques. Les couches salées s'y sont montrées puissantes de 9 m. avec à la base un banc de sel d'au moins 4 m. d'épaisseur.

Folschwiller se trouve sur la Nied Allemande, à une trentaine de kilomètres au N. de Dieuze, entre Faulquemont et St-Avold. Au puits II du siège Alexandre Dreux est partie une galerie en travers bancs vers l'ancien puits.

Le puits II avait rencontré le Muschelkalk moyen (au sens des géologues allemands) de 35 à 114 m. et le Muschelkalk inférieur de 114 à 146 m. Marnes, dolomies et anhydrite ont été rencontrés mais pas de sel. Or, la galerie partie de ce puits a rencontré un banc de sel dont la pointe semble s'arrêter environ à 10 m. du puits. Enfoncé par faille et avec pendage vers l'ancien siège, le banc de sel semble se continuer vers celui-ci. Ce sel se trouve dans les Marnes bigarrées (mm 1 de la terminologie des cartes allemandes) de la galerie d'exhaure orientée SE-NW. Ce sel est formé d'une assise dure, rubannée de sel gris marneux; l'ensemble est donc impur. Compte tenu du pendage, la puissance du banc et de l'ordre de 4 m. 17 à la verticale.

Une saignée dans le béton de la galerie a été ménagée afin de laisser la couche à nu.

Une demande de concession pour l'exploitation éventuelle de cette substance, déposée par la Cie des Mines de St-Avold, a été rejetée à l'époque par l'Administration.

La seconde trouvaille se situe à environ 8 km. au S-O de Folschwiller. C'est au sondage de Crehange n° 2 que du sel a été atteint. Crehange se trouve à 2 km. à l'O de Faulquemont. Le sondage se situe à 140 m. à l'E de la route d'Elvange à Faulquemont et environ 1 km. 400 de l'entrée de Faulquemont; il est donc non loin du sondage 72 du Bassin houiller.

L'orifice est à la cote 250. La profondeur totale est de 350 m., la recherche s'étant arrêtée dans les grès.

De 0 à 43 m. on a noté des argiles et calcaires: couches à *Cératites nodosus*. Puis:

de 43 à 111, Marnes grises avec gypse, anhydrite et petits lits de sel gemme,
de 111 à 121, Marnes bariolées,
de 121,30 à 124,40, Dolomies,
de 124,40 à 140,20, Grès argileux,
de 140,20 à 154,30, Grès,
de 154,30 à 164,40, Argile sableuse,
de 164,40 à 350, Grès.

Il est vraisemblable que s'il existe dans cette région de l'anticlinal principal lorrain, des amas de sel, ils doivent être discontinus, probablement d'allure lenticulaire très marquée dans le Muschelkalk. Rien ne prouve qu'ils n'aient pas une importance susceptible d'intéresser l'industrie; elle est à démontrer.

Aussi, le rejet de l'Administration à une demande en concession paraît justifiée, les indices de sel étant montrés par une seule rencontre accidentelle.

Conclusions

La région de l'anticlinal principal lorrain, depuis la zone d'envoyage de Remilly jusqu'à une dizaine de kilomètres de la frontière sarroise (c'est-à-dire sur le bord sud de l'anticlinal, avant son envoyage vers Remilly), montre des traces et des amas nets de sel. Ce corps se trouve dans le Keuper près de Remilly et dans le Muschelkalk marneux près de Folschwiller. Cette non superposition dans le temps (le Muschelkalk inférieur a été traversé près de Remilly), avec alignement sur une même unité tectonique, anticlinale, est assez curieuse. Des sondages plus nombreux traversant les deux horizons dans la zone intermédiaire et le Muschelkalk marneux près de Folschwiller, apporteraient certainement des données complémentaires de grand intérêt pratique et scientifique.

4. — PARTIE NORD DE L'ANTICLINAL

Anticlinal de la Sarre

Il a été fait allusion, au début de ce chapitre, aux sources salées de la région des affleurements du Muschelkalk

inférieur, en bordure de la plaine de Creutzwald. Toutes, elles sont situées sur la partie Nord de l'anticlinal, non loin de la frontière Sarroise. Les sources jaillissent, tantôt dans les grès triasiques, tantôt dans le Muschelkalk.

Il n'est pas invraisemblable que les principes minéraux viennent, en partie, du Muschelkalk marneux par exemple. On a vu en effet la présence de sel dans cet étage à Folschwiller. Il suffit de traces de ce corps dans des terrains pour fournir les principes salins de sources minérales.

En effet, si on examine les sources d'Altviller-les-Saint-Avold et Cocheren, on remarque ceci :

La source d'Altviller, découverte à l'occasion d'une recherche d'eau à 33 m. de profondeur, est située à 4 km. au S. de St-Avold, dans le Muschelkalk. Elle n'est qu'à 4 km. à l'est de Folschwiller où on a vu un amas de sel dans le Muschelkalk. Le puits se trouve du côté N. du village, à 100 m. de la route de grande communication et à 20 m. de la rue du village. Ce qui montre bien que l'eau ne peut tirer ses principes minéraux de bien loin, c'est que l'eau, dont le niveau est stationnaire à 10 m. sous l'orifice, fournit au pompage 2.400 litres par 24 heures. Or, au début du pompage l'eau est très fortement salée, à un point tel qu'elle ne pourrait être utilisée que comme eau purgative. Ce n'est qu'ensuite que l'eau est utilisable ; elle a servi comme eau de table, ou gazéifiée, ou a été employée à la fabrication de limonades.

L'eau du premier pompage montre : 18 gr. de substances solides au litre :

Sulfate de magnésie	1,577
Sulfate de soude	2,426
Silicate de soude	1,113
Bicarbonate de soude	0,588
Carbonate de soude	0,106
Chlorure de potasse	0,769
Chlorure de calcium	2.200
Chlorure de sodium	9.873

La source de Cocheren est située à 11 km. plus au NE

que celle d'Altwiller, soit à une quinzaine de kilomètres à l'W de Sarreguemines.

Cette source est manifestement en relation avec les failles. On note en effet, dans la région, l'existence de deux failles: celle de St-Avold de rejet 50 m. (compartiment S enfoncé) va de Hombourg-Bas à un point entre Rosbruck et Cocheren; celle de Folkling de rejet 140 m (compartiment nord enfoncé) va de Rosbruck à Folkling. Cocheren est situé dans l'angle de ces failles.

La source dite des Romains (à cause de la proximité de ruines romaines et non de son antiquité) est due à un sondage de profondeur inconnue. On lui attribue 170 m. de profondeur. Cela semble beaucoup pour une recherche d'eau, antérieure en tout cas à la fin du 18^e siècle. Elle se trouve derrière le village côté W, vers le milieu du village, à 10 m. du ruisseau, sur sa rive droite. La tête du puits est dans les alluvions recouvrant les Grès vosgiens.

La position, par rapport aux failles et affleurements tout proches du Muschelkalk inférieur, rend vraisemblable la recherche de l'origine des sels dans le Muschelkalk marneux. De plus, un sondage profond de 770 m. foré par la Sté de Sarre et Moselle, en 1931, situé à 600 m. au N. de la source, entre la voie ferrée et la route, n'a montré aucune salure dans les eaux rencontrées. Le toit du Permien a été atteint à 219 m. de profondeur dans ce sondage. Le débit de la source n'a en rien été influencé par ce sondage. Ceci semble bien corroborer l'explication avancée. Ce débit est normalement de 2 m³ heure environ.

Une analyse L. Weil de 1926 indique deux grammes de Cl Na au litre. L'analyse indique:

Résidu sec après calcination	2,580
Oxyde de calcium combiné	0,192
Oxyde de magnésium	0,032
Oxyde ferreux	0,002
Sodium	0,780
Potassium	0,106
Chlore	1,207
Acide sulfurique	0,041
Silice	0,005

inférieur, en bordure de la plaine de Creutzwald. Toutes, elles sont situées sur la partie Nord de l'anticlinal, non loin de la frontière Sarroise. Les sources jaillissent, tantôt dans les grès triasiques, tantôt dans le Muschelkalk.

Il n'est pas invraisemblable que les principes minéraux viennent, en partie, du Muschelkalk marneux par exemple. On a vu en effet la présence de sel dans cet étage à Folschwiller. Il suffit de traces de ce corps dans des terrains pour fournir les principes salins de sources minérales.

En effet, si on examine les sources d'Altviller-les-Saint-Avoid et Cocheren, on remarque ceci :

La source d'Altviller, découverte à l'occasion d'une recherche d'eau à 33 m. de profondeur, est située à 4 km. au S. de St-Avoid, dans le Muschelkalk. Elle n'est qu'à 4 km. à l'est de Folschwiller où on a vu un amas de sel dans le Muschelkalk. Le puits se trouve du côté N. du village, à 100 m. de la route de grande communication et à 20 m. de la rue du village. Ce qui montre bien que l'eau ne peut tirer ses principes minéraux de bien loin, c'est que l'eau, dont le niveau est stationnaire à 10 m. sous l'orifice, fournit au pompage 2.400 litres par 24 heures. Or, au début du pompage l'eau est très fortement salée, à un point tel qu'elle ne pourrait être utilisée que comme eau purgative. Ce n'est qu'ensuite que l'eau est utilisable ; elle a servi comme eau de table, ou gazéifiée, ou a été employée à la fabrication de limonades.

L'eau du premier pompage montre : 18 gr. de substances solides au litre :

Sulfate de magnésie	1,577
Sulfate de soude	2,426
Silicate de soude	1,113
Bicarbonate de soude	0,588
Carbonate de soude	0,106
Chlorure de potasse	0,769
Chlorure de calcium	2.200
Chlorure de sodium	9.873

La source de Cocheren est située à 11 km. plus au NE

que celle d'Altwiller, soit à une quinzaine de kilomètres à l'W de Sarreguemines.

Cette source est manifestement en relation avec les failles. On note en effet, dans la région, l'existence de deux failles: celle de St-Avoid de rejet 50 m. (compartiment S enfoncé) va de Hombourg-Bas à un point entre Rosbruck et Cocheren; celle de Folkling de rejet 140 m (compartiment nord enfoncé) va de Rosbruck à Folkling. Cocheren est situé dans l'angle de ces failles.

La source dite des Romains (à cause de la proximité de ruines romaines et non de son antiquité) est due à un sondage de profondeur inconnue. On lui attribue 170 m. de profondeur. Cela semble beaucoup pour une recherche d'eau, antérieure en tout cas à la fin du 18^e siècle. Elle se trouve derrière le village côté W, vers le milieu du village, à 10 m. du ruisseau, sur sa rive droite. La tête du puits est dans les alluvions recouvrant les Grès vosgiens.

La position, par rapport aux failles et affleurements tout proches du Muschelkalk inférieur, rend vraisemblable la recherche de l'origine des sels dans le Muschelkalk marneux. De plus, un sondage profond de 770 m. foré par la Sté de Sarre et Moselle, en 1931, situé à 600 m. au N. de la source, entre la voie ferrée et la route, n'a montré aucune salure dans les eaux rencontrées. Le toit du Permien a été atteint à 219 m. de profondeur dans ce sondage. Le débit de la source n'a en rien été influencé par ce sondage. Ceci semble bien corroborer l'explication avancée. Ce débit est normalement de 2 m³ heure environ.

Une analyse L. Weil de 1926 indique deux grammes de Cl Na au litre. L'analyse indique:

Résidu sec après calcination	2,580
Oxyde de calcium combiné	0,192
Oxyde de magnésium	0,032
Oxyde ferreux	0,002
Sodium	0,780
Potassium	0,106
Chlore	1,207
Acide sulfurique	0,041
Silice	0,005

Ces sources salées sont pour moi des indices de sel gemme dans le Muschelkalk inférieur marneux ; amas notables, filets de sel ou vestiges d'une dissolution non loin des affleurements. Par des circuits plus ou moins compliqués, ce sel va ressortir à des niveaux géologiques parfois inférieurs, à la faveur de failles ou cassures dans les terrains (1).

Conclusions

La région de l'anticlinal principal lorrain, depuis la zone d'ennoyage de Remilly jusqu'à une dizaine de kilomètres de la frontière sarroise montre des traces et des amas nets de sel. Il y aurait même, de plus, des indices de ce corps si on prend comme tels des suintements salés de la région voisine de la plaine de Creutzwald jusqu'à non loin de la frontière, à la limite d'affleurements du Muschelkalk.

Le sel se trouve dans le Keuper près de Remilly et dans le Muschelkalk marneux près de Folschwiller, comme vraisemblablement dans la région de Cocheren.

Il y aurait donc un débordement du gisement salifère hors de la limite W du Synclinal de Sarreguemines (Synclinal de Landroff et anticlinal d'Altrip). Il sera bon de s'en souvenir en examinant le chapitre consacré au bassin de Sarralbe.

Si des sondages profonds sont poussés dans la région entre Sarreguemines et Cocheren, il sera intéressant de tâcher de voir si le Muschelkalk marneux révèle des indices de sel.

La non superposition dans le temps (le Muschelkalk inférieur stérile a été traversé dans la région de Remilly), avec alignement sur une même unité tectonique, anticlinale est assez curieuse. Des sondages plus nombreux traversant les deux horizons dans la zone intermédiaire et

(1) A Emersweiler, dans la Sarre, tout contre la frontière française (au S. de Grande-Rosselle, soit 3 km de l'W. de Forbach), on connaît une source salée.

Cette source sort des Grès vosgiens. Il me paraît très vraisemblable qu'elle tient sa salure des couches du Muschelkalk inférieur. En effet, il existe à proximité de là la faille de Folkling qui traverse le Muschelkalk plus au sud. Elle peut donc aisément drainer ses eaux depuis cette région.

le Muschelkalk marneux en remontant vers la Sarre apporterait certainement des données complémentaires de grand intérêt pratique et scientifique.

5° Versant S. de l'anticlinal lorrain: On verra ci-après que sur le versant S de l'anticlinal lorrain se développe rapidement et progressivement le gisement salifère. Celui-ci prend sa richesse au fur et à mesure que l'on s'éloigne de cet axe, vers le S-E. Une augmentation de puissance se constate également du N-E vers le S-W, parallèlement à l'axe anticlinal, donc dans le sens de l'envoyage.

Onze sondages sont à examiner, ils sont inégalement espacés de l'axe anticlinal et peuvent être répartis en deux groupes. Ce sont successivement, du N-E au S-W:

a) A Raucourt, 222 m. de Keuper reposent du 167 m. de Muschelkalk, 57 m. 00 de formation salifère ont été traversés se décomposant ainsi:

Altitude: 9 m. 20. — Profondeur: 202 m. 80	
Argile rouge salée	6 m. 20
Sel	5 m. 00
Argiles rouges et bleues avec filets de sel et de gypses	26 m. 30
Anhydrite	1 m. 95
Argiles vertes avec filets de sel à la base..	14 m. 45
Sel	2 m. 95
Argile verte avec gypse et petits bancs de sel	24 m. 35

Dessous vient encore une trentaine de mètres de couches marneuse avec gypse et anhydrite, puis terminant le Keuper, moins de 10 m. de couches marneuses et dolomitiques.

Le Muschelkalk n'a pas livré d'indices de sel.

b) A Port-sur-Seille, il a été rencontré 204 m. de Keuper sur 165 m. de Muschelkalk. Il n'a pas été trouvé de sel.

c) Au Château de Dombasle, le Keuper, épais de 205 m. repose sur 173 m. de Muschelkalk. A 132 m. sous le toit des Marnes de Levallois (Altitude — 26) on a constaté que les boues retirées étaient salées.

d) A Bezaumont, le Keuper et le Muschelkalk puissants de 416 m. (épaisseurs respectives non discernées), ont montré dans le Keuper 19 m. de Marnes mêlées de sel (altitude — 68 à — 87).

e) Au Pont de Monze, le Keuper a 294 m. d'épaisseur, le Keuper moyen lui-même a 203 m et le carottage a permis de relever une précieuse coupe.

Marnes bariolées avec gypse, salées vers le bas (base à — 60, 70, soit 250,70 de profondeur)	58 m. 00
Sel	12 m. 35
Marnes grises	3 m. 55
Bancs de de sel marneux	0 m. 39
Marnes rouges	9 m. 31
Sel	0 m. 54
Marnes grises et rouges	4 m. 46
Sel	3 m. 80
Sel marneux	7 m. 60
Sel	8 m. 70
Marne avec filets de sel	1 m. 80
Sel	5 m. 60
Marnes bariolées	26 m. 00
Sel	3 m. 60
Marnes et gypse	7 m. 60
Sel	6 m. 80
Marnes salées	13 m. 75
Marnes bariolées	8 m. 45

Il y a donc là une quarantaine de mètres de sel gemme. Le Muschelkalk, puissant de 152 m. n'a pas montré de sel.

f) Au sondage du Bois Greney, le Keuper, épais de 252 m. repose sur 165 m. de Muschelkalk. A 186 m. sous le toit des Marnes de Levallois, le sel a été rencontré. Le détail des couches est le suivant :

Grès gris avec marne schisteuse et salifère (base à —171 soit 384 m. de profondeur)	4 m. 00
Bancs gréseux et marneux avec bancs de sel.	34 m. 00
Grès gris micacé	12 m. 00
Sel avec quelques lits d'argile grise salifère	16 m. 00

Sel avec quelques lits d'argile rouge salifère	11 m. 00
Argile rouge avec gypse	15 m. 00
Calcaire magnésien	9 m. 00
(base à —268 soit 481 m. de profondeur)	
Marnes et argiles avec bancs de sel	5 m. 00
Marnes avec bancs de sel	7 m. 00
Sel et gypse avec lits d'argile rouge	12 m. 00
Marne grise salifère dolomitique	17 m. 00

Les couches salifères auraient donc 142 m. d'épaisseur. Toutefois, les reconnaissances d'assises sont entachées d'imprécisions et l'on ignore la puissance du sel pur.

Une remarque s'impose. Si les déterminations de terrains sont exactes, il est curieux de constater que des horizons gréseux existent au-dessus d'une couche de 9 m. de dolomie. Dans le Saulnois, les seuls horizons gréseux du Keuper sont le Grès Keupérien situé sous la Dolomie de Beaumont qui a également 9 m. de puissance. Mais les horizons salifères rencontrés ici se trouvent à une même distance moyenne par rapport au Rhétien inférieur. Les déterminations de terrains sont-elles exactes ou un étonnant changement de faciés s'est-il réalisé dans le Saliférien de ces régions ?

Dans le Muschelkalk, quelques bancs de sel ont été traversés entre les altitudes — 382 et — 452. Ils semblent peu importants dans un étage qui serait presque entièrement marneux.

Cette région d'ennoyage semble donc se présenter avec des caractères tout particuliers dans la stratigraphie du gisement.

B. — Le second groupe jalonne une ligne plus éloignée de l'axe de l'anticlinal.

a) A Phlin, 207 m. de Keuper reposent sur 182 m. de Muschelkalk, A 160 m. sous le toit des Marnes de Levallois, les bancs étaient salés sur 145 m. d'épaisseur. De l'altitude 18 à — 31 plusieurs couches de sel de puissance indéterminée ont été rencontrées.

Le Muschelkalk ne s'est pas révélé salifère.

b) A Aboncourt, 285 m. de Keuper reposent sur 176 de Muschelkalk. Les bancs étaient salés de l'altitude 48 à — 87. Des couches de sel ont dû être traversées entre les altitudes 20 et — 10.

Le Muschelkalk ne s'est pas révélé salifère.

c) A Nomeny, 208 m. de Keuper reposent sur 173 m. de Muschelkalk. A 143 m. sous le toit des Marnes de Levallois ont été rencontrées des Marnes, salées à leur base. La formation salifère s'étend jusqu'à l'altitude — 87.

Le détail de la formation est le suivant :

Marnes grises et brunes avec anhydrite salée à la base	20 m. 50
(base à 27,50 d'altitude, soit 178,50 de profondeur).	
Sel blanc pur	5 m. 00
Sel avec glaubérite	9 m. 00
Marnes grises	1 m. 50
Marnes grises riches en sel	3 m. 10
Marnes rouges	1 m. 40
Marnes grises avec sel	3 m. 50
Marnes grises	5 m. 50
Marnes grises avec anhydrite	1 m. 50
Marnes grises avec veinules de sel	3 m. 00
Marnes rouges et grises	7 m. 50
Marnes grises salées	16 m. 50
Marnes grises et rouges	34 m. 80
Marnes grises avec sel	6 m. 20
Marnes grises	9 m. 00
Marnes grises et brunes salées	7 m. 00

Le Muschelkalk ne s'est pas montré salé.

d) A Laborde, 289 m. de Keuper reposent sur 185 m. de Muschelkalk. A 124 m. sous le toit des Marnes de Levallois se trouvent 160 m. de couches salées (altitude 51 à — 109).

Un premier ensemble de couches de sel s'est révélé à + 51 par les eaux salées du curage. Une couche de sel puissante de 2 m. a été reconnue, son toit étant à l'altitude + 4.

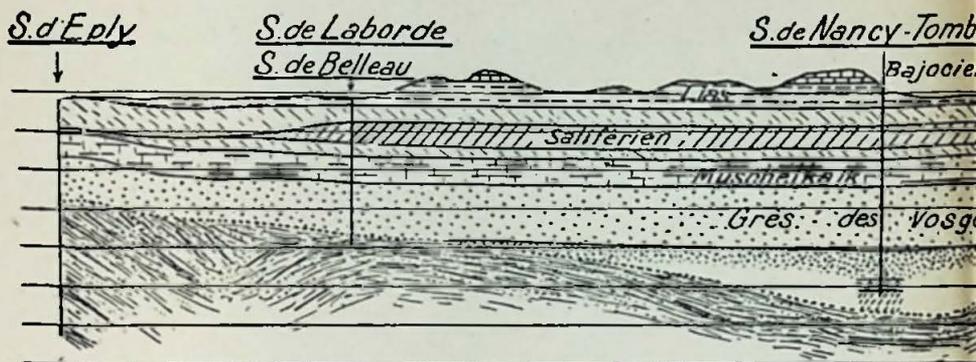
Un deuxième ensemble, de — 34 à — 61, renfermerait 27 m. de sel pur.

Un troisième complexe de couches règne de — 76 à — 109.

Le Muschelkalk ne s'est pas révélé salifère.

e) A Belleau, le Keuper, épais de 274 m., repose sur 180 m. de Muschelkalk. A l'altitude — 120, une couche de sel d'épaisseur inconnue a été traversée.

Le Muschelkalk ne s'est pas révélé salifère.



Coupe à travers le Synclinal de Sarreguemines, de
(Les sondages de Nancy et T

RÉGION DU SYNCLINAL DE SARREGUEMINES

Cette région est la plus importante dans l'étude du gisement. C'est là, en effet, que le sel a été exploité depuis la plus haute antiquité et que sont établies les exploitations actuelles.

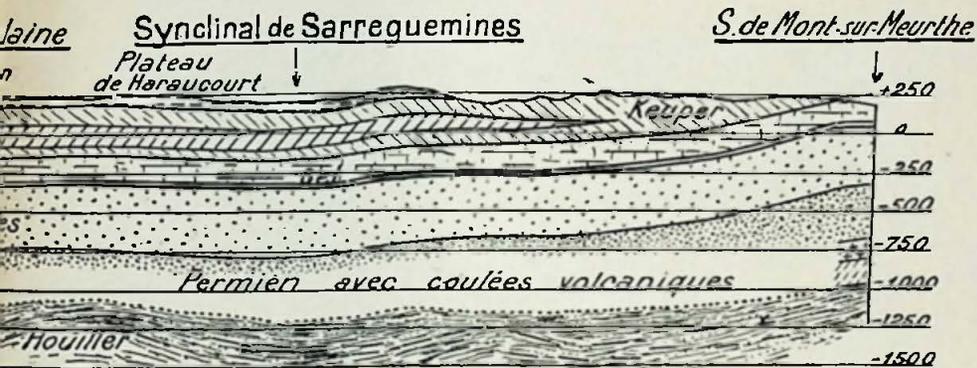
Le sel s'y développe parfaitement dans deux étages différents, le Keuper et le Muschelkalk; les deux gisements coexistent sous une bonne partie du gîte keupérien.

Du fait que l'exploitation s'est cantonnée dans chacun des deux étages, en des zones différentes, on est en présence de deux régions.

Dans la première, on s'est contenté d'exploiter le plus souvent une faible partie du gisement keupérien, utilisant les premières couches rencontrées. Le Muschelkalk n'y a été prospecté qu'à la faveur de travaux exceptionnels seulement en bordure du bassin salicole exploité (sondages de Nancy-Thermal et de Dieuze exceptés).

Nous examinerons ces sondages dans leur partie se rapportant au Muschelkalk avec le gîte de cet étage.

Dans la seconde région, par suite de l'érosion, le Keuper salifère est disparu et on ne connaît plus que le Muschelkalk salifère.



(L'Anticlinal principal lorrain à Mont-sur-Meurthe (Comblain) sont en projection).

GISEMENT KEUPÉRIEN

Nous partirons de la bordure N-E du synclinal de Sarrequeu mines pour gagner le centre du synclinal, puis l'Est. Nous repartirons alors de la bordure N-W pour gagner le centre et l'Est du Synclinal.

A. — Région de la Seille: partie N-W du bassin.

1. Une très bonne coupe a été fournie par le sondage de Brin-sur-Seille, qui a été bien suivi. Parti de l'altitude 198, il a traversé 338 m. de Keuper et 156 m. de Muschelkalk.

A l'altitude — 45, 10 soit à 152 m. de profondeur, on a rencontré successivement :

Calcaire magnésien et anhydrite	2 m. 60
Marne et anhydrite	4 m. 60
Anhydrite et gypse rouge	2 m. 85
Sel (1 ^{re} couche)	4 m. 75
(soit à 35,65 d'altitude, soit 162,35 de profondeur).	
Marnes salées	1 m. 75
Sel	3 m. 15
Marnes salées	0 m. 70
Sel	3 m. 60
Marnes salées	0 m. 30
Sel avec taches rouges	12 m. 10
Marnes salées	1 m. 05

Sel	3 m. 05
Marnes salées	3 m. 30
Sel	1 m. 00
Marnes	0 m. 90
Sel	1 m. 10
Marnes rouges et grises salées	3 m. 20
Sel	2 m. 65
Marnes rouges et grises	3 m. 95
Sel	3 m. 25
Marnes gris-bleu et rouges	2 m. 75
Sel	22 m. 95
Marnes rouges avec quelques filets de sel .	32 m. 65
Sel	1 m. 08
Marne	3 m. 22
Sel	3 m. 60
Marne	8 m. 10
Sel	5 m. 80
Marne	4 m. 50
Sel (14 ^e couche)	2 m. 70
Marne	6 m. 95
Marne grise avec filets d'anhydrite et de sel rouge	12 m. 65
(base à —121, soit 319,10 de profondeur).	

L'horizon salifère a donc 166 m. d'épaisseur, renfermant 71 m. de sel. On peut distinguer dans cet ensemble plusieurs faisceaux qui sont :

a) un faisceau supérieur riche où les bancs de sel dominent sur ceux de marne : quatre premières couches de sel soit 23 m. 60 de sel sur 26 m. 35 d'épaisseur du faisceau.

b) Un faisceau médiocre où marne et sel sont à peu près de même importance : 11 m. 05 de sel sur 26 m. 20 d'épaisseur du faisceau.

c) Un faisceau très riche qui se réduit pratiquement à une seule couche de sel de 22 m. 95, coupée seulement de quelques filets marneux.

d) Une passée quasi-stérile de 32 m. 65 d'épaisseur.

e) Un troisième faisceau médiocre, de richesse analogue au second : 18 m. 18 de sel sur 29 m. d'épaisseur du faisceau.

On retrouve dans cette coupe les principaux faisceaux de celle du gisement dans la région de Dombasle. Evidem-

ment, on ne retrouve pas les moindres détails, car ici comme dans le gisement ferrifère, l'allure lenticulaire des couches ne permet pas des synchronismes rigoureux. De plus, on ne possède pas dans le gisement salifère de données paléontologiques ou même stratigraphiques pour guider dans le raccord des coupes.

L'étude comparée des coupes de Phlin, Abaucourt, Nomeny, Laborde, Belleau, Bois Greney et Pont-de-Monze permet de constater que les niveaux de sel s'y trouvent dans le même horizon géologique du Keuper. (De Phlin à Brin, il y a environ 17 km. à vol d'oiseau).

L'allure lenticulaire des couches et leur terminaison en biseau laisse supposer, avant tout examen comparatif, que l'on ne doit pas s'attendre à retrouver les différents faisceaux bien individualisés. C'est bien ce qui ressort des examens comparés.

La continuité du gisement de Brin à Nomeny-Pont-de-Monze, paraît donc évidente.

Malheureusement, on ne possède aucune donnée sur l'extension du gisement vers le S-W.

2. A Pettoncourt, entre Brin et Château-Salins, deux anciennes recherches ont atteint la formation. Celle la plus rapprochée de la gare a son orifice à 201,50. A 67 m de profondeur, le Saliférien a été atteint seule sa tête a été effleurée, montrant :

Sel	0 m. 50
Marne	0 m. 50
Sel	0 m. 60

3. *Région de Château-Salins.* — Dans cette zone où le sel a été exploité depuis longtemps, un certain nombre de travaux ont atteint la formation salifère, mais le plus souvent l'ont à peine entamée en profondeur.

A Salonne, près de Château-Salins, une recherche a traversé 50 m. d'argiles bariolées, puis 16 m. de marne avec gypse. Ensuite furent rencontrés : 1 m. 50 d'argiles salifères, puis 21 m. 95 de gypse et d'anydrite. Finalement 8 m. 00 de sel furent dépassés, sans que l'on sache si tout le banc a été traversé.

A Chambrey, à l'ancienne saline, entre Salonne et Brin, un sondage plus profond a été implanté, entre la Seille et la voie ferrée, non loin de la gare. Ont été traversés :

Terre végétale	0 m. 50
Sable	1 m. 50
Marne	0 m. 20
Marne sableuse	0 m. 65
Minerai de fer	0 m. 05
Marne sableuse grise	1 m. 20
Alternance de couches de marne et de grès.	4 m. 75
Marnes bigarrées	7 m. 56
Marnes bigarrées avec gypse	0 m. 90
Grès ou calcaire dur	0 m. 66
Marnes vertes	17 m. 83
Gypses	7 m. 00
Marnes rouges	13 m. 80
Gypse	10 m. 20
Marnes	1 m. 50
Gypse.	0 m. 75
Marne rouge	0 m. 35
Gypse très dur	1 m. 25
Marnes grises	1 m. 00
Marne avec couche de gypse	0 m. 65
Gypse dur	3 m. 50
Sel	0 m. 10
Gypse dur	2 m. 10
Marne avec argile salifère	2 m. 20
Couches de sel et de marne	1 m. 60
Sel	0 m. 65

A Château-Salins même, le forage n° 1, percé en 1894, s'est arrêté dans une couche de sel dont on ignore l'épaisseur exacte. La coupe est la suivante :

Argile grise	5 m. 40
Argile rouge	6 m. 85
Argile grise	14 m. 73
Argile rouge	3 m. 34
Argile et gypse	2 m. 86
Argile rouge	2 m. 24
Argile rouge avec gypse	9 m. 83
Argile tendre	1 m. 75
Argile dure	2 m. 30
Grès (keupérien)	6 m. 77
Argile bleue	9 m. 74

Gypse	1 m. 26
Argile grise	1 m. 63
Argile grise avec gypse	4 m. 08
Argile grise tendre	9 m. 38
Argile grise avec gypse	3 m. 75
Anhydrite	1 m. 19
Argile avec gypse	0 m. 36
Argile tendre	1 m. 74
Argile avec gypse	8 m. 87
Argile salifère	1 m. 75
Argile grise	7 m. 86
Argile rouge	4 m. 15
Argile grise	0 m. 85
Sel	2 m. 52
Argile grise	0 m. 71
Argile grise salifère	1 m. 49
Sel	2 m. 05
Argiles plus ou moins salifères	2 m. 71
Sel	1 m. 69
Argiles	9 m. 08
Argiles	2 m. 61
Sel	1 m. 01
Argiles salifères	14 m. 67
Sel	1 m. 80
Argiles	2 m. 77
Sel	0 m. 75
Argiles	14 m. 78
Sel	2 m. 80

(fond du trou à 184,12 de profondeur).

4. Au Nord de Château--Salins, un sondage a été implanté à peu près sur l'axe de l'anticlinal de Morhange. Ce sondage, dont je n'ai pu disposer de la coupe détaillée, est parti de la cote 218. Il est situé approximativement sur les coordonnées 417,5 — 233.4. La formation salifère a été traversée. Trois bancs de sel épais et assez rapprochés ont été notés.

A Haboudange, tout contre le village, côté N, une mauvaise recherche, dont la coupe fournie par Braconnier, mais non détaillée, donne approximativement: (orifice vers 218):

Stériles marneux	133 m. environ
Sel	1 m. 00
Marnes	2 m. 00

Sel	1 m. 40
Stériles	7 m. 80
Sel	6 m. 50
Marnes	0 m. 90

Le gîte a été seulement effleuré et on n'a donc pas une coupe complète du Saliférien.

A Morhange même, une recherche d'eau par forage a fait découvrir les horizons salifères du Keuper. Malheureusement, aucune donnée exacte n'a été conservée. Il est cependant à peu près certain que ce sondage est parti de la cote 275 déjà dans le Keuper salifère. Le toit de celui-ci serait à peu près à la cote 285 dans cette région. (Selon Greau, des sources salées naturelles ont été exploitées à Morhange dans l'antiquité).

5. *Région de Vic-Dieuze: axe synclinal.* — A Morvilleles-Vic, donc encore près de Château-Salins, un sondage a peu entamé la formation salifère. (Ce sondage pourrait aussi bien être examiné au paragraphe 2, mais il apparaît bien que ces subdivisions régionales sont un peu arbitraires). Foré en 1910, il se situe à 2470 m. de l'église de Hampton et à 1100 m. de celle de Morvilleles-Vic. De l'altitude 297 on rencontre :

Argile rouge tendre	8 m. 50
Argile grise	0 m. 50
Grès jaune	2 m. 50
Argile grise tendre	0 m. 80
Argile rouge tendre	8 m. 80
Argile grise tendre	0 m. 30
Argile rouge tendre	28 m. 50
Argile grise tendre	25 m. 50
Argile rouge dure et tendre	26 m. 50
Argile rouge avec gypse	4 m. 90
Gypse gris dur	8 m. 90
Marnes grises avec gypse	19 m. 20
Argile rouge avec gypse	17 m. 90
Argile grise avec gypse	5 m. 60
Argile grise avec couches de sel	6 m. 30
Argile rouge avec couches de sel	8 m. 20
Argile rouge et grise avec couches de sel ..	12 m. 90
Argile grise avec petites couches de sel ..	7 m. 90
Sel gemme avec un peu d'argile grise	1 m. 30

Vic même, le premier sondage de 1819 a traversé: 9 m. de grès micacé rouge — 56 m. 22 d'argiles rouges avec veines de gypse et rarement des passées de calcaire gris. (A 42 m. 32 de profondeur s'est trouvée une nappe d'eau salée). 3 m. 49 de sel ont été traversés à 65 m. 22 de profondeur, suivis de 1 m. 69 de marne mêlée de gypse, puis 1 m. 21 de sel (1).

Toujours à Vic, au puits Becquey, au cours des premiers travaux réalisés dans la concession, on a noté une coupe plus complète, suivante, à 67 m. 60 du jour:

Sel	2 m. 90
Stériles	1 m. 50
Sel	2 m. 60
Stériles	0 m. 70
Sel	14 m. 30
Stériles	1 m. 30
Sel	3 m. 10
Stériles	0 m. 80
Sel	3 m. 20
Stériles	0 m. 40
Sel	10 m. 90
Stériles	2 m. 40
Sel	2 m. 10
Stériles	3 m. 50
Sel	1 m. 00
Stériles	5 m. 80
Sel	2 m. 10
Stériles	4 m. 40
Sel	3 m. 00
Stériles	3 m. 20
Sel	5 m. 30
Stériles	2 m. 70
Sel	14 m. 50

Le travail avait 159 m. 30 de profondeur totale dans le puits, continué par un sondage de 9 m. 70. Au total, 169 m. ont été explorés et 65 m. de sel reconnus.

(1) A Vic comme à Dieuze existe une nappe de dissolution naturelle. Les veines de saumure ayant noyé ces mines en sont la manifestation ainsi que les sources salées de la Vallée de la Seille, encore visibles actuellement. Les travaux noyés forment un tout avec la nappe.

On n'a, malheureusement, pour ainsi dire pas de renseignements sur cette nappe (régime, niveaux piézométriques, etc...). On ignore même s'il existe une ou plusieurs nappes indépendantes, de Dieuze à Vic !

A Lezey (Salées-eaux). La recherche primitive avait traversé les 4 couches de tête du Saliférien, les deux premières de faible épaisseur (de l'ordre du mètre chacune), séparées par 3 m. 50 environ de marnes. Sous la seconde vient 4 m. 50 environ de marnes puis 2 m. de sel, 0,50 de marne et 3 m. de sel.

Une recherche beaucoup plus récente et un peu plus profonde a atteint 127 m. de profondeur, en 1922. Dès le début, des eaux salées ont été rencontrées titrant 18°B jusque vers 15 m. de profondeur, pour retomber à 5° à 25 m. et remonter vers 10° de 32 m. à environ 40 m. Ensuite la salure a monté pour atteindre 21° à 77 m. puis rester aux environs de 25° jusqu'à la fin du sondage.

La coupe a montré de haut en bas :

Marnes sableuses	10 m. 00
Marnes rouges	2 m. 00
Marnes grises	6 m. 00
Marnes grise et rouge	4 m. 55
Calcaires et gypse	4 m. 53
Marne et gypse	8 m. 07
Marne grise et rouge avec gypse	14 m. 00
Marnes grise et rouge	30 m. 75
Marnes grises et lies salifères	5 m. 50
Marne lie	15 m. 60
Marne grise avec sel	5 m. 00
Sel gemme	1 m. 50
Marne grise	5 m. 00
Marne grise salifère	2 m. 00
Sel gemme	7 m. 00
Marne grise	1 m. 50

Un sondage a été implanté plus au sud dans la région intermédiaire entre celle de Vic et Dombasle, à mi-distance d'Einville et de Salées-Eaux. Malheureusement aucun détail n'a été conservé de ce sondage qui a dû se contenter de mettre en évidence une source salée. Situé à 1.700 mètres au N-W du clocher de Moncourt et à 510 m. au S-E de celui de Bezange-Petite, ce forage est implanté en concession de Bezange-Petite III. Il a atteint 108 m. 50 de profondeur.

Bien plus au Nord, à Wuisse, dans une étroite vallée

du massif liasique séparant cette localité de Dieuze, une recherche a atteint seulement la première couche de sel existant là, ainsi qu'en atteste la coupe suivante (Coordonnées 423,6 — 229,3 environ).

Lehm jaune	2 m. 00
Argile rouge et grise avec pierrailles gréseuses	0 m. 50
Lehm jaune	5 m. 50
Marnes schisteuses et calcaires	13 m. 00
Argile rouge	11 m. 00
Schistes marneux et calcaires	4 m. 00
Argiles rouges avec petites couches gypseuses (Marnes de Chanville en partie?).	22 m. 00
Calcaire - Plattendolomit - Dolomie de Beaumont	11 m. 00
Argile grise avec gypse	3 m. 80
Argile rougeâtre	3 m. 70
Argile grise	20 m. 80
Argile noire	6 m. 70
Argile rougeâtre	13 m. 70
Alternance d'argile rouge et grise	9 m. 30
Prise d'échantillon impossible: l'eau disparaît dans des fissures	8 m. 90
Alternance d'argile rouge et grise avec un peu de sel	5 m. 10
Argile rouge assez salée	11 m. 60
Sel gemme	1 m. 55

Au sondage de Marsal en 1879, on est parti de l'altitude de 330 à 80 m. au sud de la route de Burthecourt-Dieuze, au km 11. On n'a fait qu'effleurer le gîte salifère et les renseignements conservés sont pleins d'imprécisions.

Alluvions et argile rouge	8 m. 00
Argile bigarrés, marnes avec calcaires dolomitiques, gypse et anhydrite et charbon.	39 m. 00
Marnes salifères avec intercalation de marnes argileuses, de calcaire, de gypse, d'anhydrite et de sel gemme	19 m. 00

A la profondeur de 66 m., on a entamé le sel gemme pur. L'épaisseur de la couche est inconnue.

A Dieuze, on avait rencontré dans la saline même, au Puits St-Etienne:

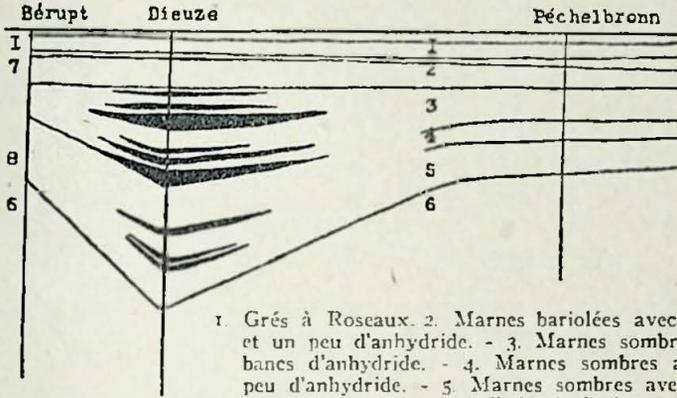
Morts terrains: marnes rouges inférieures	
au grès keupérien	55 m. 10
Sel	3 m. 60
Marnes	0 m. 80
Sel	3 m. 60
Marnes	0 m. 20
Sel	13 m. 00
Marnes	2 m. 30
Sel	2 m. 00
Marnes	4 m. 10
Sel	1 m. 00
Marnes	1 m. 20
Sel	0 m. 50
Marnes	3 m. 70
Sel	2 m. 50
Marnes	4 m. 30
Sel	3 m. 10
Marnes	3 m. 50
Sel	4 m. 60
Marnes	2 m. 60
Sel	9 m. 70
Marnes	0 m. 20
Sel	5 m. 40
Marnes	12 m. 30
(Profondeur totale du puits: 139,30)	
Sondage:	
Marne	37 m. 80
Sel	6 m. 20
Marne	3 m. 40
Sel	3 m. 10
Marnes	19 m. 30
Total	209 m. 10
Épaisseur totale du sel	58 m. 30

Toujours à Dieuze, on doit une coupe infiniment plus intéressante à Van Werveke. Cette coupe a traversé tout le gisement salifère keupérien et le Muschelkalk.

Parti d'un niveau inférieur à la Dolomie de Beaumont, qui se trouvait là environ à la cote 230 avant l'érosion, son orifice était à l'altitude 212.

Le sel est apparu à 59 m. 30 de profondeur, sous des marnes versicolores avec amas de gypse.

Sel jaune marneux et sel pur	5 m. 90
Marnes dolomitiques grises et rouges ...	1 m. 20
Sel gris à jaune clair	0 m. 80



1. Grés à Roseaux. 2. Marnes bariolées avec quartz et un peu d'anhydride. - 3. Marnes sombres avec bancs d'anhydride. - 4. Marnes sombres avec un peu d'anhydride. - 5. Marnes sombres avec beaucoup d'anhydride. - 6. Dolomie limite. - 7. Marnes suprasalifères. - 8. Saliférien. Sel en noir.

Profil à travers le Synclinal de Sarreguemines (gîte keupérien).

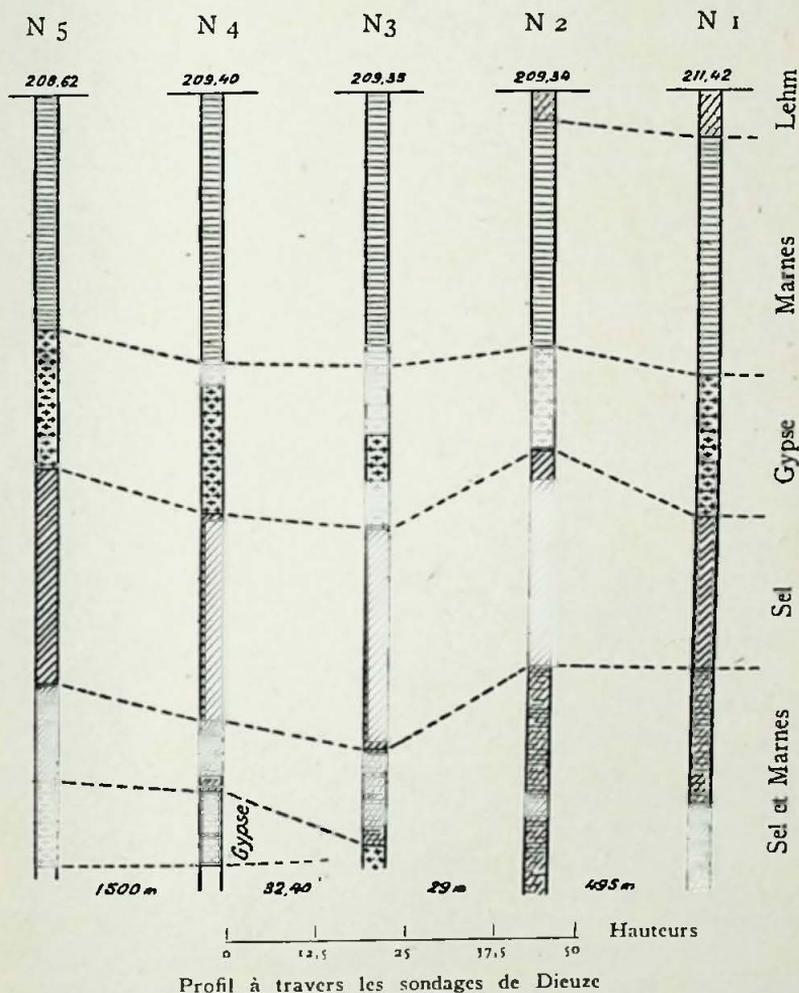
Marnes dolomitiques gris sombre	0 m. 08
Sel gris à jaune /	0 m. 08
Marne dolomitique	0 m. 30
Gypse	0 m. 35
Sel gris à blanc	7 m. 04
Marnes dolomitiques salées (cristaux de sel : toutes les marnes salées citées renferment des cristaux de sel)	0 m. 45
Sel gris	0 m. 70
Marnes dolomitiques salées	0 m. 10
Sel blanc à gris	1 m. 60
Sel blanc taché de rose et de gris	10 m. 58
Marnes dolomitiques grises avec sel intercalé	1 m. 19
Sel blanc à gris sombre	2 m. 96
Marnes dolomitiques salées	1 m. 82
Marne dolomitique rouge et grise avec gypse et dolomie	2 m. 68
Sel	0 m. 20
Marnes dolomitiques grises avec gypse et un peu de sel	1 m. 20
Sel marneux	0 m. 82
Dolomie et gypse	0 m. 40
Sel avec 2 cm. de gypse au milieu	0 m. 50
Marne dolomitique grise avec taches de sel. Sel gris à jaunâtre	0 m. 75
Marne dolomitique gypseuse	2 m. 60
Marne dolomitique gypseuse avec sel rouge fibreux	0 m. 20
	1 m. 80

Marne dolomitique rouge et grise avec sel rouge fibreux	1 m. 65
Marne dolomitique grise avec gypse	0 m. 95
Sel	3 m. 50
Marne dolomitique rouge et grise	3 m. 30
Sel jaune clair à gris	3 m. 00
Marne dolomitique avec gypse et sel	0 m. 17
Sel gris à jaune	1 m. 53
Marne dolomitique grise avec deux minces intercalaires de sel	0 m. 70
Sel	17 m. 60
Marne dolomitique avec un peu de dolomie et d'anhydrite	6 m. 00
Marne grise et rose avec sel fibreux rouge dans une crevasse	1 m. 33
Marne dolomitique et gypse	1 m. 47
Marne grise avec sel rouge fibreux remplissant une crevasse	0 m. 80
Marne dolomitique rouge et grise avec gypse et anhydrite	7 m. 13
Sel fibreux rouge	0 m. 57
Marne dolomitique avec gypse	1 m. 00
Marne dolomitique et gypse	16 m. 60
Sel avec deux minces couches de marne dolomitique grise	0 m. 60
Marnes dolomitiques avec veines de sel fibreux.	2 m. 00
Gypse et marne dolomitique intercalée ..	13 m. 35
Sel gris et jaunâtre	6 m. 45
Gypse avec marne grise dolomitique, salée au sommet	2 m. 60
Sel gris et jaunâtre	3 m. 60
Gypse et marnes dolomitiques	4 m. 41
Sel (pied à 207 m. 91 de profondeur)	0 m. 30
Gypse ou anhydrite gris, à concrétions siliceuses.	35 m. 24
Marne dolomitique grise avec anhydrite ..	0 m. 20
Anhydrite (pied à 244 m. 05 de profondeur).	0 m. 70

Pour Van Werveke, le Keuper s'arrête là, la Lettenkohle commençant en dessous avec 0,90 d'anhydrite dolomitique suivie de la dolomie supérieure de la Lettenkohle.

Cette coupe est d'autant plus précieuse qu'elle a été suivie par un géologue et a atteint le Muschelkalk, dont nous examinerons la coupe ultérieurement.

L'épaisseur de la formation salifère keupérienne est donc ici, comme on peut le constater, très sensiblement du même ordre qu'à Brin.



Il peut être reconnu 5 faisceaux dans l'ordre suivant :
 1° Faisceau riche en sel mais où les bancs de marne alternent avec ceux de sel ;

2° Faisceau où sel et marne sont à peu près de même importance. La limite entre ces deux faisceaux est impossible à tracer avec rigueur;

3° Intervalle stérile épais.

4° Couche de sel pur très épaisse;

5° Faisceau passable où sel et marne sont à peu près de même importance.

On ne peut donc établir ici de correspondance avec les faisceaux reconnus à Brin et dans la région de Dombasle. En effet, à Brin, la succession des faisceaux est la suivante: un riche, un mi-marne, mi-sel, un très riche, un intervalle stérile, un faisceau mi-marne mi-sel. A Dieuze, on retrouve bien un faisceau très riche et intervalle stérile, mais l'ordre de succession est inversé.

Ceci démontre, une fois de plus, l'allure lenticulaire du gisement. Si un, ou mieux plusieurs sondages, ayant traversé toute la formation, étaient situés entre Brin et Dieuze, il ne fait pas de doute que l'on pourrait alors préciser les raccords entre les faisceaux de ces deux régions. Actuellement, ce raccord est totalement impossible et les distinctions de faisceaux devront se référer à chacune des coupes types régionales.

Certainement des bancs sont à synchroniser avec la couche riche de Brin, mais ils sont ici séparés par des intercalaires stériles. Par contre, dans le grand intervalle stérile de Brin se placent ici des lentilles de sel.

Il convient de signaler, à propos de la Mine de Dieuze, dans le 4° faisceau (9° couche), que dans la 3° galerie abandonnée, vers l'extrémité W, après une ondulation de 2 m. de flèche, la couche de sel s'amincissait et bifurquait en deux branches dont l'une devenait bientôt stérile, l'autre se continuant. Dans cette couche ont été recueillis les seuls échantillons de sel bleuâtre connus en Lorraine.

On sait que les Mines de Dieuze et de Vic sont les seules mines de sel gemme du département de la Moselle. Elles sont noyées et abandonnées depuis 1825 à Vic et 1864 à Dieuze; à Dieuze, les pompages par les sondages actuels continuent à tirer de la saumure qui vient en partie des galeries de la mine noyée.

Je renvoie aux études techniques et historiques, surtout de Levallois et de Braconnier, concernant ces deux mines. On y suit d'une façon très vivante les péripéties de leurs fonçage et de leur perte.

6. *Nord-Est du Synclinal.* — Un seul sondage nous apporte des données fort sommaires d'ailleurs sur le gisement salifère du Keuper dans la région voisine des affleurements. Il est situé en concession Bechem, entre Bourdonnay et Azoudange, assez près de la première localité. Cette recherche a atteint le Saliférien à 124 m. de profondeur, pour le quitter à 133 m. et entrer alors dans la Dolomie limite de la Lettenkohle.

Il a été rencontré d'abord de l'eau salée à 20 gr. de sel par litre qui, pompée pendant 100 heures, n'a pas vu sa salure baisser. De 120 à 133, on a carotté des terrains marneux avec cristaux de sel, mais pas de banc de sel. Au-dessus les 5 m. de Saliférien étaient formés de marnes salées.

Il est à se demander si les faisceaux supérieurs ont été dissous ou ne se sont jamais déposés ou si les deux phénomènes se sont combinés. Un fait curieux, c'est qu'à Dieuze, il y a 36 m. de sédiments entre la Lettenkohle et la dernière couche salée, alors qu'ici, la Lettenkohle suit de très près le Saliférien. Il semble donc que la région a été dès la formation du gîte, et avant toute érosion tertiaire ou quartenaire, une zone particulière de sédimentation sur l'aile du synclinal. On a déjà vu des faits analogues lors de l'examen du sondage du Moulin de Richary, dans la région d'ennoyage de Remilly, sur l'anticlinal principal lorrain.

Rappelons que c'est un peu plus à l'Est, franchement sur la limite d'affleurement du Saliférien, qu'un sondage négatif, celui de Maizières, a été implanté lors de la campagne de mise en évidence du gisement salifère lorrain, en 1821. Il se situait le long de la route nationale, côté sud, près du ruisseau, 700 m. avant le virage brusque à l'entrée de Maizières. Seuls, des argiles et gypses salifères avaient été rencontrés.

B. — RÉGION S-W DU BASSIN

La limite de cette région est artificielle. En effet, c'est le sondage de Nancy-Thermal qui est la recherche méridionale la plus proche de la limite S-W encore inconnue du bassin.

Il est probable que l'extension du gisement exploitable, à une assez grande distance sous le plateau de Haye, jusque vers Toul, est une réalité. On peut déduire ceci logiquement de l'allure du gisement dans la région même de Nancy.

A Nancy-Thermal, la coupe est la suivante. Il semble cependant, malheureusement, que les reconnaissances de couches aient été faites d'une façon très sommaire. La détermination des horizons salifères est manifestement grossière, et aucune conclusion intéressante ne peut être tirée de leur examen.

Parti de l'altitude 227 environ, il a atteint les premiers horizons salifères à 165 m. sous le toit des Marnes de Levallois.

Ont été rencontrés, d'après les notes de sondages, sous 9 m. 50 de dolomie qui peuvent représenter la Dolomie de Beaumont, 8 m. de marne gris-verdâtre, 22 m. de Grès keupérien, puis 28 m. de marnes noire et rouge ou verte gypseuses, reposant sur la formation salifère mal étudiée :

« Sel gemme »	44 m. 00
Marne rouge	28 m. 00
Sel gemme.	15 m. 00
Marne rouge	25 m. 00
Marne rouge avec gypse et dolomie	20 m. 00
Marne grise gypseuse	10 m. 00
Dolomie marneuse grise qui marquerait la base du Keuper	14 m. 00

On ignore le détail des couches dénommées « sel gemme ». Il est très vraisemblable que ces couches ne correspondent pas, comme leur nom pourrait le laisser croire, à des bancs de sel pur. Il n'est même pas prouvé que tous les horizons salés, marneux ou peu marneux aient été reconnus.

On n'ose donc tenter une distinction de faisceaux avec ces données sommaires. Les 44 m. de tête semblent correspondre aux trois premiers faisceaux du gisement.

Les eaux thermales captées appartiennent à la même nappe que celles de Mondorf et des autres sondages profonds. Elles sont minéralisées. Nous sommes encore une fois en présence de ces « indices » de sel gemme dans les grès triasiques. Ce sondage profond étant isolé dans la région, j'ouvrirai une parenthèse ici à ce propos.

Différentes analyses fournissent les résultats suivants:

Analyse de 1940: Laboratoire de l'Ecole Supérieure des Industries Chimiques: eau trouble se clarifiant par repos. Pas d'ammoniaque ni de sels ammoniacaux, pas de H^2S ni de sulfures. Pas de nitrates ni de nitrites. Sels probables calculés d'après Fresenius:

En milligrammes au litre:

ClNa	1045
Cl ² Ca	163
Bicarbonate de Ca	256
So ⁴ Ca	104
Mg, probablement sulfate et chlorure: faible teneur.	

Analyse de Geoffroy, 1909.

En milligrammes au litre:

Résidu sec à 110 degrés	1367,30
Chlorure de lithium	4,95
Chlorure de magnésium	71,65
Chlorure de potassium	2,27
Chlorure de sodium	818,40
SO ⁴ Ca	159,80
Carbonate neutre de Mg	125,58
Carbonate neutre de protoxyde de fer	21,58
Carbonate neutre de manganèse	0,99
H ₂ S	0,40
SiO ₂	19,40
Acide carbonique non combiné	2,40

Analyse Gauthier-Moureux, 1910.

En milligrammes au litre:	
Na Cl	873,05
Li Cl	2,91
Mg Cl ₂	61,75
K Br	17,13
Na I	0,005
Ca Fl ₂	2,34
CO ₃ Na ₂	16,70
CO ₃ Ca	156,10
CO ₃ Fe	6,21
CO ₃ Mn	0,017
SO ₄ Na ₂	87,63
SO ₄ Ca	78,24
Si O ₃ K ₂	22,73
Si O ₃ Ca	13,04
Al ₂ O ₃ Si O ₂	0,74
As O ₄ H Na ₂	0,00372
NO ₃ NH ₄	0,46
Matières organiques	1,05
Total	1340,53
Contrôle: résidu à sec à 180°	1347,80

C. — RÉGION MÉDIANE DU SYNCLINAL DE SARREGUEMINES
(de l'Est de Nancy à l'Ouest de Lunéville)

Cette région correspond à l'étendue du gisement exploité intensivement. La plupart des concessions de Meurthe-et-Moselle et de Moselle du gîte Keupérien y sont tracées.

La densité très inégale des concessions en Meurthe-et-Moselle et en Moselle trompe beaucoup sur la richesse et l'importance des couches de chaque concession. En Moselle, on voit très bien la limite des vastes concessions octroyées avant l'annexion de 1871 sous le régime minier français. A côté ont pullulé, sous le régime allemand, une multitude de petites concessions sans même que la richesse et l'intérêt des couches sous-jacentes soient bien reconnus (1).

(1) Je rappelle que selon la législation allemande appliquée lors de l'attribution des concessions de sel en Lorraine, on peut concéder sur un même terrain sources salées et mines de sel. Il y a source salée quand cette salure est d'origine inconnue ou provient de couches de sel inexploitable en travaux souterrains.

On voit alors des situations ahurissantes: une source salée naturelle est concédée avec un périmètre, celui-ci chevauchant sur une autre concession pour sel gemme (région de Sarralbe par exemple).

En Meurthe-et-Moselle, on retrouve ces vastes concessions, très denses dans la région de Dombasle, réparties sur le plateau N-E du Saulnois, le long des vallées de la Meurthe et du Sânon. Deux concessions isolées sont situées dans la vallée de la Moselle, bien à l'écart.

La continuité du gisement est certaine de Pont-Saint-Vincent à Bayon, et très probablement jusque et au-delà de Vézelize (ainsi que jusque Toul, sur l'aile N-W du Synclinal).

Il ne faut pas oublier que nos connaissances sur ce vaste gisement sont encore très sommaires; on s'en rendra compte plus loin. Près de 250 sondages de recherches ou d'exploitation ont traversé le gîte en Meurthe-et-Moselle seulement, dont une trentaine hors des régions concédées. C'est beaucoup, eu égard à d'autres étages bien plus mal connus. C'est bien peu par rapport à la surface envisagée, à l'intérêt qu'il y aurait à connaître le gisement en détail, et se faire une idée exacte de sa tectonique.

De plus, fâcheuse circonstance, la plupart de ces travaux ont atteint les premières couches du gîte et ne les ont pas dépassées. Bien souvent les prises d'échantillons sont inexistantes. Les coupes complètes du gisement sont donc très rares. Nous les étudierons. Avec l'Administration des Mines, je considérerai comme coupe typique de la région celle de Cercueil, près de Nancy, à l'Est.

Parti de l'altitude 229, ce sondage a rencontré le toit des Marnes de Levallois à l'altitude 176,28 et s'est arrêté dans le Keuper à 383 m. 57 de profondeur. Cet étage a donc été traversé sur plus de 300 m.

Le sous-étage salifère a son toit à 124 m. 40 sous les Marnes de Levallois.

La hauteur totale de sel rencontrée est de 68 m. 65. pour une puissance de 150 m. des horizons salifères. On distingue aisément 5 faisceaux dans cet ensemble:

1° 1^{re} et 2^e couches, entre les altitudes 26,68 et — 4,82. Soit 31 m. 50 de puissance dont 22 m. 05 de sel et 9 m. 45 de marnes salées.

2° De la 3^e à la 6^e couche, entre les altitudes — 4,82 et

— 30,72, soit 25 m. 90 de puissance dont 9 m. 17 de sel et 16 m. 73 de marnes.

3° De la 7° à la 9° couche, entre les altitudes — 30,72 et — 53,07, soit 22 m. 35 de puissance dont 21,08 de sel et 1 m. 27 de marnes.

4° 10° couche, entre les altitudes — 53,07 et — 87,07, soit 34 m. 50 de puissance, dont seulement 0 m. 35 de sel.

5° 11° à 13° couche, entre les altitudes — 87,57 et — 123,32, soit 35 m. 75 de puissance dont 16 m. de sel et 19,75 de marnes.

La coupe détaillée est la suivante :

Marnes argilo-gypseuses rouges et grises assez dures, salées (toit à l'altitude 26,68)	8 m. 45
Sel translucide et rose mêlé de marnes grises et rouges, 1 ^{re} couche	5 m. 05
Marnes gris noirâtre avec filets de sel rouge	1 m. 05
2 ^e couche de sel	17 m. 00
Marne argilo-gypseuse grise avec filets de sel rouge	2 m. 50
3 ^e couche de sel, sel gris-blanc	2 m. 97
Marnes argilo-gypseuses grises, lie de vin et gris-noirâtre avec filets de sel fibreux.	5 m. 48
4 ^e couche, sel marneux	1 m. 60
Marnes argilo-gypseuses grises et brunes avec filets de sel rouge	2 m. 45
5 ^e couche, sel gris-blanc	2 m. 10
Marnes argilo-gypseuses gris-noir et rouges avec filets de sel fibreux	3 m. 40
6 ^e couche, sel gris-blanc	2 m. 50
Marnes argilo-gypseuse bariolée, grises et rouges avec filets de sel rose fibreux..	2 m. 90
7 ^e couche, sel gris-blanc	4 m. 93
Marnes gris-bleuâtre	0 m. 77
8 ^e couche, sel gris	0 m. 70
Marnes grises	0 m. 50
9 ^e couche, sel gris	15 m. 45
Marnes argilo-gypseuses grises et brunes avec rognons de sel rose et rouge	3 m. 90
10 ^e couche, sel rouge et blanc	0 m. 35
Marnes argilo-gypseuses grises et rouges bariolées avec filets de sel blanc-rose	30 m. 25
11 ^e couche, sel blanc-rose	2 m. 15
Marnes argilo-gypseuses gris-noirâtre avec filets de sel rouge	9 m. 15

12° couche, sel blanc un peu marneux	8 m. 15
Marnes argilo-gypseuses un peu salées . .	0 m. 95
13° couche, sel blanc-rose un peu marneux.	4 m. 25
Marnes argilo-gypseuses grises avec filets de sel rouge	3 m. 00
Marnes argilo-gypseuses grises et rouges .	6 m. 65
14° couche, sel blanc rose un peu marneux.	1 m. 45

Les 5 faisceaux de ce sondage peuvent être identifiés dans les puits de sel gemme de Varangéville et de Saint-Nicolas, dans les sondages de Haraucourt, Art-sur-Meurthe, de Rosières-Varangéville.

Dans toute cette étendue, la formation salifère est épaisse de 110 à 150 m. et l'épaisseur de sel exploitable est de 60 à 75 mètres.

On y distingue un faisceau supérieur où domine le sel, en couches séparées de minces lits de marnes salées. La puissance est d'une trentaine de mètres.

Un second faisceau, où la marne domine, de 20 à 25 m. Les bancs de sel sont bien moins puissants que les bancs de marnes salées.

Un troisième faisceau, ou plutôt une couche de sel très peu marneux, la « grande couche » des exploitants. Sa puissance est de l'ordre de 20 à 25 m.

Un quatrième faisceau stérile, de 20-30 m. de marnes très peu salées.

Un cinquième faisceau de 25-35 m. d'épaisseur où sel et marne sont d'importance équivalente.

On suit très bien ces faisceaux sur une quinzaine de kilomètres de distance. Mais les couches elles-mêmes ne peuvent pas être suivies. Dès que l'on considère deux points assez éloignés, les synchronismes entre les couches sont impossibles, et l'on constate des passages de la marne au sel à une même cote repère par rapport au toit ou base des faisceaux. Comme pour le minerai de fer lorrain, on est en face d'une formation lenticulaire.

Il ne faut pas oublier non plus que la grande majorité des sondages a été réalisée au trépan sans carottage. Aussi, les coupes établies d'après l'étude des boues de ces forages sont-elles imprécises quant à leurs limites et la salure plus ou moins prononcée des marnes.

Ces 5 faisceaux ne peuvent être reconnus sur toute l'étendue du gisement. On a déjà vu qu'en Moselle les synchronismes entre les faisceaux de Dieuze et ceux de Brin étaient impossibles. On a vu l'amenuisement de la formation sur le bord de l'anticlinal lorrain. Nous retrouverons cette dégénérescence sur le bord S du Synclinal de Sarreguemines. Mais dans l'axe même du synclinal, des variations sont constatées. La puissance totale de la formation salifère diminue de l'W à l'E.

De plus, il existe des régions où des dissolutions naturelles ont décapé ou dissous les faisceaux de tête. Cette érosion existe encore de nos jours; nous verrons quelquefois des nappes salées naturelles relativement bien reconnues, certaines sont exploitées.

Caractères petrographiques des différents faisceaux.

Le faisceau supérieur comporte des passages assez rares de sel pur absolument transparent. Mais, en général, les couches sont argileuses, criblées sur presque toute leur hauteur de cristaux de gypse rouge et séparées par des bancs d'argile gypseuse dont l'épaisseur n'excède pas 1 m. 50. Ces bancs de marne contiennent eux-mêmes de gros cristaux cubiques et des filons obliques de sel presque toujours très fortement colorés en rouge.

Ce faisceau est surmonté de quelques mètres d'argile renfermant de nombreux filons de sel fibreux tendre dont la dissolution est très rapide. Ceci provoque la chute du toit des chambres de dissolution des sondages et la rupture des tubages et des pompes au début de l'exploitation par dissolution.

Les cristaux de gypse rouge précités caractérisent ce faisceau dans toute l'étendue du gîte en Meurthe-et-Moselle. On les retrouve naturellement au-dessus du sel quand les dissolutions ont affecté les couches de sel supérieures. Ces cristaux de gypse sont alors empâtés dans une argile noirâtre et constituent un horizon qui se retrouve toujours dans les forages.

La dissolution se fait toujours facilement dans ce fais-

ceau et on y obtient une saumure chimiquement plus pure que dans les autres faisceaux, la teneur en sels de Magnésie y étant faible.

Le second faisceau a des caractères analogues, la présence du gypse rouge étant exclue.

Il convient de signaler, au toit du troisième faisceau, un horizon qui semble un repère constant, au moins sur le plateau d'Haraucourt: les « Marnes chocolat ».

Sèches, ces marnes, ou plutôt argiles, ont une cassure anguleuse, et leur coloration, si elle n'était vaguement rougeâtre, serait absolument celle du chocolat. La roche a le grain de certains chocolats bon marché. Elle est exempte de micas à l'œil nu et à la loupe.

En concession d'Haraucourt, j'ai pu étudier en détail ces horizons, seuls carottés avec le faisceau de sel, dans tous les sondages.

Sous les marnes bariolées ordinaires avec gypse, on voyait brusquement :

0 m. 60 de « marnes chocolat »

0 m. 20 gypse marneux, puis gypse, sel orangé fibreux, puis taches de « marne chocolat » vers la base du sel mêlé de marne.

0 m. 60 environ de marnes noires tachées au 1/3 supérieur de sel gris; puis marnes noires avec un peu de sel fibreux orangé et passées de gypse à anhydrite.

0 m. 10 environ de « Marne Chocolat » puis:

Marne noire avec gypse et anhydrite, couronnant le sel

Dans les premiers centimètres de cette marne, où on voit aussi des filets verticaux de sel orange, j'ai trouvé un galet de l'ordre de 1 dm. en anhydrite. Ce galet à face inférieure irrégulière en cupule, était absolument arrondi sur ses angles, contrairement à la face inférieure, avec patine brillante. Par son aspect, cet échantillon est pour moi un véritable galet dont la forme a une origine mécanique. De tels galets, jamais encore signalés dans le Saliférien, traduirait donc des courants importants dans les lagunes.

Le troisième faisceau constitue le « second faisceau » ou « moyen » des exploitants, et comporte les couches dénommées primitivement 9, 10 et 11^o couches, qui ne sont

séparées entre elles que par des lits de quelques décimètres d'argile. On peut considérer ce faisceau comme une couche unique, d'épaisseur moyenne constante, sauf auprès des affleurements où elle se termine en biseau avec diminution d'épaisseur.

Ce faisceau est beaucoup plus pur que le précédent, surtout dans les 5 mètres de la partie inférieure, où l'on exploite exclusivement le sel gemme; il y renferme le minimum d'insolubles.

La dureté du sel y est plus grande que dans les faisceaux supérieurs, aussi la dissolution s'y fait-elle plus lentement. La saumure en provenant renferme également un peu plus de sels de Magnésium.

C'est dans ce faisceau que sont installées les mines de Saint-Nicolas, Rosières-Varangéville et Einville-St-Laurent, ainsi que les sondages de la vallée du Sânon, de Dombasle à Einville. Le puits de Crevic (Flainval), abandonné, se proposait d'exploiter ce faisceau qui a été traversé par de nombreux sondages de la concession d'Haraucourt.

Le cinquième faisceau, de beaucoup le moins riche, est également assez régulier quant à son épaisseur, sur une certaine étendue. On l'a nommé le faisceau de Flainval, parce que c'est dans cette concession qu'il a été le plus exploité. Les concessions de Rosières, Dombasle, Portieux et de Tonnoy ont été les seules à continuer l'exploitation dans ce faisceau après l'abandon de Flainval.

La saumure y renferme beaucoup plus de sels de Magnésium que dans les autres faisceaux.

Il existe une étendue sur laquelle on n'a pas reconnu le faisceau: les concessions de Einville-Maixes et Einville-St-Laurent. Le sondage de Drouville ne s'est pas enfoncé assez profondément pour l'atteindre, et au sondage de Rémeréville, il ne semble pas y avoir été reconnu, bien que la sonde ait atteint la base des Marnes irisées.

Les sondages de Cercueil, et on l'a vu, de Brin, l'ont reconnu sur toute son épaisseur. On a vu d'autre part qu'il existe bien développé à Dieuze. A l'Ouest de la Meurthe, il existe seul dans la vallée de la Moselle et en amont de Tonnoy. Il comporte partout dans la région centrale une

épaisseur moyenne de 22 m. avec 3 couches de sel de 1 m. 50, 7 m, 3 m., séparées par des argiles grises avec filons de sel fibreux blanc ou rouge.

Au-dessous de ces faisceaux, on a cru longtemps à l'existence d'un ultime faisceau, reconnu seulement en concession de Flainval, aux sondages N.2 et 14 de cette concession, ceux-là seuls étant descendus le plus profondément. Or, j'ai identifié une série de failles dans cette région, qui par des enfoncements ou surélévations peuvent expliquer ces rencontres de faisceaux inattendus. Ceux-ci, mangés par l'érosion, ne peuvent pas être rapportés avec certitude à un faisceau type; néanmoins, l'assimilation est vraisemblable avec le 5^e et aucun faisceau se semble être admis sous lui.

Ainsi, au sondage 14, près de Flainval, on a rencontré 10 m. de sel pour un faisceau de 18 m. d'importance et il existe en-tête un vide de quelques décimètres, trace de dissolution de couches supérieures.

Le second faisceau, qui était considéré comme un intercalaire par les exploitants, contient, on l'a vu, pour une puissance de 25 m. environ, une dizaine de mètres de sel en quatre couches qui ont été exploitées par exemple à Sommerviller (1^{er} sondage du second groupe).

Les argiles constituant les intervalles entre les couches de sel sont traversées en tous sens par des filons de sel fibreux presque toujours colorés fortement en rouge par de l'oxyde de fer et prenant parfois une épaisseur assez grande pour faire croire dans un sondage que l'on a traversé une véritable couche. Ces veines verticales fréquentes dans le gîte, traduisent d'ailleurs une circulation d'eau salée postérieurement au dépôt des couches.

Le grand intervalle marneux, lui, est quasi stérile. Il ne renferme que quelques filons et veinules de sel fibreux blanc ou rouge, avec des bancs d'anhydrite assez durs que des coupes de sondages mentionnent comme couches de sel.

Les bancs d'anhydrite à ce niveau renferment presque toujours dans leur masse de petits cristaux de quartz assez nombreux. Ceci peut être un repère stratigraphique.

Cette étude envisagera successivement les régions suivantes :

1° Le « plateau de Haraucourt » au N. de la Meurthe et du Sânon, région bien connue où se sont établies les exploitations actuelles.

2° Le Vermois, exactement limité par la Meurthe et la Moselle.

3° La région du Sânon et au sud de celui-ci, ou « Région des Nappes ».

4° La vallée de la Moselle.

I. — PLATEAU DE HARAUCOURT

Cette zone est limitée de Nancy, à l'Ouest, à Einville, à l'Est, par la vallée de la Meurthe et le rebord du plateau dominant le Sânon, au Sud. Autrement dit, elle se confond avec le plateau du Lias inférieur, qui finit précisément avec ces limites.

La formation salifère y est vierge de toute érosion naturelle par les eaux d'infiltration, du moins jusqu'à ce qu'on l'ait attaquée par sondages et dans les limites de ce qui a été reconnu.

Abstraction faite de toutes failles, pour ne considérer que le résultat du pendage combiné aux rejets des failles, le toit de la formation, qui suit l'allure du toit du Rhétien, a la position suivante. Le pendage est N-W du Sânon à la Roanne. Puis une cuvette existe à Buissoncourt et un dôme à Velaine. Vers Nancy, le pendage reprend vers l'W.

Cette étendue est couverte par les concessions de Tomblaine, Art-sur-Meurthe, Saint-Nicolas, Rosières-aux-Salines, Sommerviller, la Sablonnière, Saint-Laurent (en partie), Haraucourt et Drouville. Les régions N non concédées ont été explorées par les sondages 1, 29, 27, 17, 2, 3, 11, 30 et 4.

Région de Tomblaine

Le sondage 1, le plus occidental de cette zone, n'a atteint que le 3° faisceau. Parti de l'altitude 201 dans le Lotharingien, il a traversé le toit des Marnes de Levallois vers l'al-

titude 152 puis a traversé environ 28 m. de Rhétien gréseux, 120 m. de Keuper supérieur. A 197 m. du jour, on entre dans le Saliférien, le sondage s'arrêtant à 283 m. de profondeur, soit à l'altitude — 82 dans le 4° faisceau.

Les trois premiers faisceaux se décomposent ainsi :

- 1° 28 m. d'épaisseur dont 26 de sel en 3 couches
- 2° 20 m. d'épaisseur dont 6 m. 50 de sel en 5 couches
- 3° 29 m. d'épaisseur dont 27 m. 50 de sel en 3 couches

Il est certain que le 5° faisceau salifère existe en-dessous, bien qu'il n'ait pas été traversé. Au sondage de Nancy-Thermal, on a vu précédemment que sous 44 m. de marne et sel correspondant aux trois premiers faisceaux, un intervalle stérile de 28 m. a été traversé au-dessus d'une couche riche en sel de 15 m. de puissance. La tête du premier faisceau y est à l'altitude — 65.

Le sondage profond de Tomblaine n'a pas apporté de détails sur la formation salifère. (A 187 m. de profondeur, 70 m. de couches salées ont été notées).

Les 3 sondages de la saline de Tomblaine, implantés à 1.300 m. au S-E du sondage N 1 ne fournissent pas entre eux une coupe identique pour chaque horizon. Partis de l'altitude 200, ils rencontrent la première couche de sel à 120 m. sous le toit du Keuper. L'un d'entre eux a atteint le 4° faisceau sans le traverser. Les trois premiers faisceaux se montrent ainsi constitués :

- 28 m. de puissance au 1^{er} avec 3 couches dont 22 m. 65 de sel
- 25 m. de puissance au 2^e avec 3 couches dont 5 m. 30 de sel
- 21 m. de puissance au 3^e avec 1 couche dont 21 m. de sel

En comparant cette coupe avec les différentes coupes des 3 autres sondages, on voit combien certaines manquent de précision et on ne peut raccorder que les faisceaux, les couches étant mal définies, et plus ou moins bien reconnues par les sondeurs.

*Région de la Roanne, au N-W de ce ruisseau
près d'Art-sur-Meurthe*

Elle correspond pour une part à la concession d'Art-sur-Meurthe mais a été reconnue par les sondages jusqu'en

direction de Cercueil. Les sondages 29, 27 et 17 ont donné des résultats que l'on ne peut guère comparer vu leurs divergences. Mais le sondage de Cercueil n° 17 a donné une coupe prise comme type, vu son exactitude.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Sondage 29. — Orifice, altitude 222. Altitude du 1^{er} banc de sel 138. 1^{er} faisceau, 13 m. 10 en 3 couches dont 10 m. 70 de sel; 2^e faisceau, 18 m. 78 en 4 couches, épaisseur de sel 5 m. 38; 3^e faisceau 21 m. 40 en 2 couches, 20 m. 90 de sel; 4^e faisceau 30 m. 83 de marnes; 5^e faisceau 21 m. 90 en 3 couches avec 10 m. 02 de sel.

Sondage 27. — Orifice altitude 259. Altitude du 1^{er} banc de sel 38. 1^{er} faisceau, 29 m. 90 en 3 couches dont 24 m. 05 de sel; 2^e faisceau 23 m. 15 en 4 couches, avec 4 m. 30 de sel; 3^e faisceau, 20 m. 85 en 2 couches, avec 19 m. 05 de sel.

Sondage 17. — Orifice altitude 229. Altitude du 1^{er} banc de sel, 26. 1^{er} faisceau 31 m. 05 en 2 couches, dont 22 m. 05 de sel; 2^e faisceau 25 m. 90 en 4 couches, dont 9 m. 17 de sel; 3^e faisceau 22 m. 35 en 3 couches, dont 21 m. 08 de sel; 4^e faisceau 34 m. 60 dont 0 m. 35 de sel en 1 couche; 5^e faisceau 35 m. 75 avec 16 m. de sel en trois couches.

Au sondage 29, la formation salifère (5 premiers faisceaux) aurait donc 106 m. 01 de puissance contre 150 m. au sondage 17.

Dans la concession d'Art-sur-Meurthe, on peut distinguer les sondages suivants :

1° Sondage dans la partie N-W, à mi-chemin des villages de Saulxures et Haraucourt. C'est le sondage AM, creusé en 1887.

Parti de l'altitude 232, au sommet des Calcaires à Gryphées, il a traversé le toit des Marnes de Levallois à l'altitude 219. L'altitude du toit du premier banc de sel est de 67 m. Il est à se demander si ce sondage a été bien suivi. Les 3 premiers faisceaux indiquent 77 m. 50 de sel, or, à Cercueil, il n'y a que 52 m. de sel. Peut-être que des mar-

nes salées ont été qualifiées de sel. Il semble que 4 bancs de sel aient été rencontrés, dans l'ordre: 15 m. de sel, 1 m. 25 de marne, 23 m. de sel, 7 m. 10 de marne, 20 m. de sel, 19 m. 50 de sel et 1 m. 55 de marne. Les deux derniers intervalles seraient mi-marne, mi-sel. Le sondage est arrêté à 3 m. au-dessus de la tête du 5° banc de sel dans les marnes rouges.

Du premier banc de sel au pied du 4°, il y a 90 m. Il semble donc que l'on soit en présence des 3 faisceaux de tête de la formation qui ont, à Cercueil, 80 m. de puissance. Le pied du Saliférien ne semble pas avoir été atteint, et les 10 m. de différence dans les deux sondages ne semblent pas dûs à un enrichissement du 4° faisceau habituellement très marneux.

2° Sondages de la Râpe. 18 sondages dont 7 définitivement abandonnés partent du Rhétien à des altitudes de 225-230 m. Le premier faisceau indique une puissance de 20-26 m. de sel. Ils entament le second, qui sur une vingtaine de mètres, contient 50 % de sel. Le toit de la première couche de sel se rencontre de 100 à 106 m.

3° Sondages de la Roanne, situés à 1 km. à l'Est des précédents, sont au nombre de 10. Ils partent du Keuper à des altitudes allant de 102 m. 50 à 112 m. 50. Aucun ne dépasse le 1^{er} faisceau, indiquant de 7 à 16 m. de sel.

4° Les deux sondages de la saline partent de l'altitude 212 et rencontrent le toit du Saliférien à l'altitude 123. L'un a traversé 29 m. de la formation comprenant 20 m. de sel.

Région de Varangéville.

Elle englobe les deux concessions de Saint-Nicolas et de Rosières-aux-Salines, qui sont exploitées comme mines de sel gemme et comme salines par dissolution.

Les sondages de la concession de Saint-Nicolas sont en deux groupes, sur le flanc oriental du vallon de la Roanne. Ils sont au nombre de 36. Le premier groupe est près de la Meurthe, le second plus éloigné.

Dans le premier groupe, les sondages partent du Keuper supérieur des altitudes 205 à 235. Le sel est atteint à l'altitude proche de 114 du côté W. et de 126 du côté E. Ils pénètrent peu profondément dans la formation salifère, sur une dizaine de mètres, sauf aux 3 sondages primitifs qui ont traversé le 1^{er} faisceau ainsi constitué :

Sel	8 m. 30
Marnes	1 m. 80
Sel	1 m. 65
Marnes	0 m. 25
Sel	1 m. 50
Marnes	0 m. 65
Sel	14 m. 25

Les 12 sondages du 2^e groupe partent du Keuper supérieur à des altitudes entre 208 et 228. Le 1^{er} banc de sel se trouve à une altitude voisine de 80 m. au N. pour une de 100 au S. Le 1^{er} faisceau a été traversé par un sondage. La coupe est la suivante :

Marnes gypseuses avec un peu de sel	0 m. 50
Sel gemme un peu marneux	0 m. 77
Marnes gris-noirâtre avec environ 1/4 de sel	1 m. 99
Sel gemme gris-blanc et rose	7 m. 95
Sel gemme un peu marneux	5 m. 09
Marnes argileuses gris-noirâtre	2 m. 02
Sel gemme	3 m. 02
Marne très gypseuse	0 m. 52
Sel gemme	15 m. 45
Marnes	

Le puits de Saint-Nicolas a traversé les trois premiers faisceaux de la formation salifère. Il a été foré à proximité du canal, à l'altitude 216,25. Le Saliférien a été atteint à 77 m. 40 de profondeur. La coupe de la formation se décompose ainsi :

1 ^{er} faisceau :	
Gypse salé	2 m. 20
Sel gemme	3 m. 30
Marnes	1 m. 15
Sel	1 m. 60

Marnes	0 m. 10
Sel gemme	0 m. 50
Marnes	0 m. 80
Sel	13 m. 50
Marnes	1 m. 65
Sel gemme	7 m. 40
Marnes	1 m. 16
Sel	9 m. 00

2^e faisceau :

Marnes rouges et grises mélangées de sel .	3 m. 50
Sel mêlé de marnes	2 m. 60
Marnes rouges et grises avec un peu de sel.	3 m. 00
Sel mêlé de marne	3 m. 10
Marne grise	3 m. 00
Sel	2 m. 00
Marnes	4 m. 00
Sel gris	3 m. 00
Marne grise	3 m. 00

3^e faisceau :

(11^e couche ou grande couche) :

Sel gris	5 m. 00
Sel et marne	0 m. 85
Sel	5 m. 60
Sel rouge	0 m. 10
Sel un peu rouge	3 m. 45
Sel et marne	1 m. 00
Sel	5 m. 00

C'est dans les 5 mètres de base de ce 3^e faisceau que sont tracées les galeries de la mine. Braconnier a déjà décrit cette exploitation, qui se fait par piliers abandonnés de 15 m. de côté.

Dans la concession de Rosières-aux-Salines, un puits fournit une coupe très voisine de celle du sondage de Cercueil, la richesse en sel variant dans le dernier faisceau. Les deux puits de mines sont distants de 2.000 m. On constate une nouvelle fois ces variations rapides dans les couches des trois premiers faisceau : les épaisseurs des stériles intercalaires et des couches de sel changent sensiblement. La formation salifère a été rencontré à 55 m. 35 de profondeur, soit à l'altitude 163,70. La série se décompose ainsi :

1^{er} faisceau :

Polyalithe mêlée de gypse	0 m. 30
Sel gemme	2 m. 50
Marnes	1 m. 10
Sel	3 m. 30
Marnes	0 m. 60
Sel	2 m. 90
Marnes	0 m. 40
Sel	11 m. 70
Marnes	1 m. 50
Sel	1 m. 65

2^e faisceau :

Marnes	4 m. 60
Sel	3 m. 00
Marnes	2 m. 20
Sel	2 m. 20
Marnes	3 m. 00
Sel	2 m. 90
Marnes	2 m. 75

3^e faisceau :

Sel	5 m. 30
Marnes	0 m. 35
Sel	1 m. 15
Marnes	0 m. 20
Sel (11 ^e couche)	16 m. 35

4^e faisceau :

Marnes grises	3 m. 50
Marnes brunes	2 m. 75
Schistes gris-blanchâtre	0 m. 25
Sel	0 m. 05
Grès (?)	2 m. 00
Marnes rouges	0 m. 80
Marnes grises	2 m. 00
Marnes grises rayées de rouge	3 m. 00
Marnes brunes	4 m. 50
Marnes grises et brunes	8 m. 00
Marnes grises	4 m. 20
Sel	0 m. 15
Marnes grises	1 m. 50
Sel	0 m. 35
Marnes grises et bleues	2 m. 00

5 ^e faisceau :	
Sel	2 m. 00
Marnes grises	2 m. 50
Sel	0 m. 40
Marnes grises	4 m. 00
Sel	0 m. 50
Marnes grises	2 m. 00
Sel	5 m. 50

Le 4^e faisceau a été exploité par un sondage parti du fonds du puits.

La puissance totale de sel traversé est donc de 61 m. 10 pour 60 m. 80 de marnes ou stériles, dans une épaisseur totale de 121 m. 90.

Dans cette concession de Rosières-aux-Salines, existent deux groupes de sondages d'exploitation, l'un en territoire de Haraucourt, l'autre en territoire de Dombasle. De plus, un sondage de recherche R a été implanté à l'extrémité W de la concession, près du chemin de Varangéville à Haraucourt,

Ce sondage, parti de l'altitude 285, aurait atteint le toit des Marnes de Levallois à 274; il a atteint le Saliférien à 120, ne traversant le 1^{er} faisceau que sur 12 m. Il est à noter qu'à l'altitude 115, un banc de sel chargé de Polyalithe a été traversé.

Les sondages du Groupe du Rouault, tous abandonnés à cause des affaissements, sont à des altitudes situées entre 230 et 280. Ces 9 sondages rencontrent les tranches des faisceaux entre les altitudes 155 et 164. Ils pénètrent dans 6 à 11 couches de sel, soit de 12 à 53 m. de sel. Partout, le banc de polyalithe a été traversé (1).

Les sondages de Haraucourt sont au nombre de 7. Ils partent d'une altitude voisine de 300 dans le Calcaire à Gryphées. Vers l'altitude 150, ils ont atteint le toit du Saliférien. Seul, le premier faisceau est atteint; il y a là une couche de sel de 12 m. Certains ont atteint le second faisceau en partie, où le sel n'est pas tout à fait aussi important que la marne.

(1) Le sondage n° 9 du Rouault (Trou des Loups) a rencontré à 70 m. 90 de profondeur des fissures absorbantes pour les eaux et remplies de gaz sulfureux.

Région de Haraucourt.

Nous envisagerons ici, l'étude de la concession de Haraucourt et de ses régions limitrophes, dont la partie N-W explorée par trois sondages (2, 3 et 9). C'est dans cette concession que s'est reportée exclusivement l'exploitation du sel pour les soudières de Dombasle (Sté Solvay).

Les sondages hors concession précités ont inégalement exploré le gisement. Les N 2 et 3 ont à peine entamé la formation. Le sondage N 2 a atteint le toit de la formation à l'altitude 54,40; le premier faisceau a montré 30 m. de sel gemme. Au sondage 3 l'altitude de la formation n'était qu'à 28,90 (27 m. de sel furent traversés, au moment de l'arrêt dans le premier faisceau).

Au sondage N° 9, le sel se trouve à l'altitude — 6,50. Le toit des Marnes de Levallois y semble approximativement à la cote 149. (Au sondage 9, le même horizon est à la cote approximative 181). La série rencontrée est la suivante:

14 m. 65 d'épaisseur au 1 ^r faisceau dont 12 m. 20 de sel
22 m. 60 d'épaisseur au 2 ^e faisceau dont 4 m. 55 de sel
22 m. 60 d'épaisseur au 3 ^e faisceau dont 21 m. 20 de sel
38 m. 30 de marnes au 4 ^e faisceau
24 m. 90 d'épaisseur au 5 ^e faisceau dont 12 m. 75 de sel

Il y a donc ici un amincissement du premier faisceau qui, à Varangéville, on l'a vu, est d'une puissance double et d'une richesse en sel également double.

Nous allons voir dans les sondages suivants comme le second faisceau s'enrichit en sel par rapport à la région de Varangéville. On ne peut plus le distinguer du premier par une limite nette.

Une centaine de sondages, et on en creuse encore, traversent la concession de Haraucourt. Presque tous ont été forés dans la partie S-W de cette concession, sauf le sondage H. Ce dernier part à l'altitude 221 du Lotharingien marneux. Il semble traverser le toit des Marnes de Levallois vers la cote 178 et atteint la formation salifère à l'altitude 49, ainsi composée:

20 m. 10 de puissance au 1^{er} faisceau avec 19 m. 60 de sel
 32 m. 50 de puissance au 2^e faisceau avec 5 m. 30 de sel
 20 m. 05 de puissance au 3^e faisceau avec 16 m. 25 de sel
 35 m. 05 de puissance au 4^e faisceau (marne gypseuse)
 22 m. 70 de puissance au 5^e faisceau avec 5 m. 70 de sel

La formation est donc puissante de 130 m. 40 avec 46 m. 85 de sel gemme.

Les sondages de la partie S-W trouvent dans leur partie S le toit du sel à une altitude de l'ordre de 115 m. et de l'ordre de 45 m. dans leur partie N.

Les trois premiers faisceaux traversés fournissent la coupe suivante :

1 ^{er} et 2 faisceaux, 68 m. 30 dont 49 m. 35 de sel	
Sel	2 m. 15
Marnes noires	0 m. 95
Sel	1 m. 35
Marnes noires	0 m. 45
Sel	0 m. 30
Marnes noires	0 m. 30
Sel	14 m. 70
Marnes grises et rouges	1 m. 20
Sel gris	2 m. 60
Marnes grises et rouges	0 m. 65
Sel gris	3 m. 40
Marnes noires	0 m. 25
Sel gris	6 m. 50
Sel marneux	6 m. 70
Marnes grises	1 m. 45
Sel blanc	2 m. 70
Marnes grises	3 m. 40
Sel gris	1 m. 35
Marnes grises	0 m. 50
Sel gris	1 m. 45
Anhydrite	3 m. 20
Sel marneux	3 m. 05
Marnes grises	3 m. 10
Sel	3 m. 10
Marnes grises	3 m. 50
3 ^e faisceau, 24 m. 80 dont 24 m. 15 de sel	
Sel blanc	2 m. 10
Sel marneux	4 m. 50
Marne grise	0 m. 25

Sel	1 m. 50
Sel gris	9 m. 40
Marne grise	0 m. 10
Sel blanc	3 m. 75
Sel rouge	2 m. 45
Marne grise	0 m. 35
Sel	0 m. 45

Région de Maixe Drouville

Nous y incluons la concession de Drouville, située sur le plateau et celles de Sommerviller et de la Sablonnière, situées en bordure du Sânon. La concession de Drouville est inexploitée. L'intervalle a été traversé par les sondages 11, 30 et 4. En concession de Drouville, le sondage D a traversé les trois premiers faisceaux.

Les coupes peuvent être examinées en deux groupes : sondage 11, D et 30 et sondage 4.

Le sondage 11 est parti du Lotharingien à l'altitude 235 et semble avoir atteint le toit des Marnes de Levallois vers la cote 206. Les 5 faisceaux du sondage de Cercueil ne peuvent déjà plus être reconnus ici. Les 3 faisceaux supérieurs sont indistincts, le 4° et le 5° sont reconnaissables. Le Saliférien a été rencontré à l'altitude 47,60, soit à 190 m. 40 de profondeur. Les trois premiers faisceaux totalisent 39 m. 70 de puissance, le 4° 27 m. 50, le 5° 30 m. 35. En outre, à 62 m. sous le 5° faisceau, une couche de 0 m. 35 de sel gemme a été traversée.

3 premiers faisceaux :

Argile salée	3 m. 00
Sel compact	6 m. 10
Argile grise	1 m. 00
Sel	1 m. 60
Argile grise	0 m. 50
Sel	27 m. 50

4° faisceau :

Argile grise	16 m. 70
Sel	0 m. 50
Argile grise	10 m. 25

5^e faisceau :

Sel	7 m. 20
Argile	2 m. 05
Sel	5 m. 10
Argile	1 m. 20
Sel	5 m. 60
Argile rouge	2 m. 40
Argile grise	3 m. 80
Sel	3 m. 00

Le sondage D a rencontré le toit de la formation à l'altitude 28 et a traversé :

3 premiers faisceaux :

Marne grise salifère	1 m. 50
Sel	2 m. 82
Marne grise	1 m. 30
Sel	2 m. 72
Sel marneux	1 m. 05
Marnes rouges	3 m. 05
Sel	1 m. 04
Marnes grises	4 m. 06
Sel	2 m. 76
Marnes	3 m. 44
Sel	3 m. 45
Marnes rouges	2 m. 25
Sel	23 m. 15

Le sondage 30, qui a été très mal exécuté, ne fournit même pas une cote certaine du toit de la formation: environ 40.

La concession de Sommerviller s'étend au S du sondage 30, n'exploitant que par dissolution. Ses 6 sondages primitifs de la vallée de l'Axant sont tombés dans la nappe de dissolution naturelle. Les 4 autres ont trouvé le gisement intact. Ils ne l'ont guère entamé que sur une trentaine de mètres. Le toit du Saliférien est à l'altitude 140 m. au S-E et à 150 m. au N-W. Le pendage du N-W au S-E s'explique par une faille.

Le sondage 4 part des Marnes de Levallois, atteignant le sel à l'altitude 98. La coupe est ici très curieuse: on n'a rencontré que deux couches de 11 m. 50 et de 15 m. 75 avec un intercalaire stérile de 24 m. 75.

Un groupe de 8 sondages se trouve au S-E en concession de la Sablonnière. Ils sont implantés de 235 à 260 d'altitude. Le sel se trouve de 130 à 140 m. d'altitude en une couche de 16 à 20 m. d'épaisseur. Deux d'entre eux ont traversé en dessous 30 m. de marnes puis :

Sel	0 m. 50
Marnes grises	2 m. 30
Sel	1 m. 70
Marnes grises	2 m. 00
Sel	0 m. 80
Marnes grises	2 m. 40
Sel	10 m. 30
Marnes	0 m. 50
Sel	0 m. 50
Marnes	2 m. 00
Sel	3 m. 50
Marnes grises	

On ne sait pas s'il existe encore du sel sous ces horizons.

A l'Est de la région Cercueil-Varangéville, ces recherches nous montrent une dégénérescence du gisement due à son mode de dépôt et non à des érosions par les eaux douces.

A l'Ouest du groupe des sondages d'exploitation de la concession de la Sablonnière, un sondage n° 7 parti de l'altitude 225, n'a fait malheureusement qu'atteindre le sommet de la formation à l'altitude 120.

L'examen de cette région du plateau de Haraucourt nous a montré la continuité du gîte Nancy à Einville, avec une épaisseur totale de sel pur d'une quarantaine de mètres à l'Est et de l'ordre d'une soixantaine de mètres à l'Ouest et au centre.

Le caractère superficiel de la prospection de cette étendue nous est très bien apparu. Une dizaine de kilomètres séparent la région N-E prospectée de celle de Chambrey et du sondage de Brin. Malgré l'absence de recherches, la continuité des couches entre ces deux régions est évidente.

Comme l'ont déjà fait remarquer maints rapports de l'Administration des Mines, les coupes précises du gisement sur toute son étendue sont localisées et peu nombreu-

ses. Les sondages ont presque tous été faits sans carottages, sans analyse. On ignore avec certitude si des changements de constitution de sels rencontrés n'existent pas. La présence d'halogénures autres que le Cl Na n'est pas infirmée ni confirmée. (De toute façon, il ne pourrait y en avoir des amas puissants). On a vu dans la région de Dombasle-Varangéville, l'existence au toit de la formation de couches de sel mêlées de polyalithe. En dehors de l'intérêt industriel de ces sels, l'étude de leurs répartition et position fournirait des renseignements du plus grand intérêt en ce qui concerne la genèse du gisement.

II. — LE VERMOIS

Cette région est bien limitée par les vallées de la Meurthe et de la Moselle. Sa superficie est bien moins grande que celle du Plateau du Lias et, de toute évidence, la séparation géographique entre ces deux régions est purement arbitraire au point de vue géologique.

Ainsi, les concessions de Jarville et de Bosserville sont coupées par la Meurthe et s'étendent pour la plus grande part du côté N-E du fleuve. D'ailleurs, tous leurs sondages sont au S-E de la Meurthe. Les concessions de Sainte-Valdrée, les Aulnois, Pont de St-Phlin, La Madeleine, sont en bordure S-W de la Meurthe. Quant au plateau entre la Meurthe et la Moselle, il a été exploré par six recherches : sondages 23, 24, 25, 26, 31 et 32.

Trois régions peuvent être distinguées par la répartition des sondages.

1° Région de Fléville.

Cette zone occidentale comprend le sondage de Jarville, ceux de Ste-Valdrée, les sondages 26 et 32.

Celui de Jarville (J) est parti de l'altitude 198, traversant 7 m. d'alluvions et 20 m. de Lias. Le toit des Marnes de Levallois y est vers la cote 171. Le toit du sel se trouve sous 122 m. de Keuper stérile à l'altitude + 16.

Cinq sondages dans la concession de Ste-Valdrée n'ont

atteint que le premier faisceau de sel. Implantés à l'altitude de 200, ils rencontrent le sel à la cote + 28.

La coupe du sommet de la formation (1^{er} faisceau) est :

Sel	7 m. 70
Marnes	1 m. 90
Sel	3 m. 80
Marnes	0 m. 65
Sel	13 m. 15
Marnes	1 m. 00
Sel	0 m. 50
Marnes	1 m. 20
Sel	2 m. 10

Soit 32 m. de puissance avec 27 m. 25 de sel et 4 m. 75 de marnes salées.

Le sondage 26 est parti des marnes du Lotharingien à l'altitude 209, atteignant les Marnes de Vallois à la cote 151 et le toit du sel à + 5. Le premier faisceau seul traversé n'est ici guère plus riche : 25 m. 25 de sel pour 1 m. 95 de marne.

Le sondage 32 a rencontré le toit des Marnes de Vallois vers la cote 254, traversant les deux premiers faisceaux, mais s'arrêtant dans le troisième ; le toit du sel a été atteint à 102,11 d'altitude.

1^{er} faisceau :

(2 m. 62 de sel pour 6 m. 46 de marnes)

Sel	1 m. 96
Marnes	4 m. 05
Sel	14 m. 16
Marnes	2 m. 41
Sel	5 m. 50

2^e faisceau :

(2 m. 76 de sel pour 34 m. 20 de marnes)

Marnes	26 m. 90
Sel	0 m. 40
Marnes	2 m. 14
Sel	2 m. 36
Marnes	5 m. 16

3^e faisceau (en partie):

Sel	0 m. 85
Marnes	0 m. 45
Marnes et sel	1 m. 59
Sel	7 m. 61

Les trois faisceaux sont rapportables approximativement aux trois faisceaux de tête de Cercueil, comme le montre la coupe du sondage 31.

2^e Région de Laneuveville et de Ville-en-Vermois

Elle est limitée au N. par les concessions de Bosserville et des Aulnois sur la Meurthe. Nous l'examinerons d'W en E.

Partie W: Trois sondages en concession des Aulnois s'arrêtent dans le premier faisceau. Il y a là une vingtaine de mètres de sel. Le toit du sel y est à l'altitude — 25.

Le sondage 23 n'a traversé que le premier faisceau, le sel étant à l'altitude — 11. Le premier faisceau est ainsi constitué:

Sel	11 m. 78
Marnes grises	1 m. 50
Sel	3 m. 72
Marnes	0 m. 50
Sel	11 m. 05
Total	28 m. 35
dont 26 m. 55 de sel et 1 m. 80 de marne.	

Le sondage 25 a traversé le toit du Saliférien à la cote 74, rencontrant seulement le premier faisceau qui comprend 33 m. 35 de sel en quatre couches séparées par des intercalaires de marne de 3 m. 55 au total.

Le sondage 31 a traversé complètement le Saliférien, après avoir traversé le toit du Rhétien à la cote 233. La coupe se décompose comme suit (toit à 105 d'altitude):

1^{er} faisceau:

Marne grise salifère	0 m. 73
Marne grise	2 m. 10
Sel	3 m. 67
Marne	0 m. 30

Sel	2 m. 70
Marne	0 m. 20
Sel	9 m. 50
Marne	0 m. 30
Sel	0 m. 50
Marne	1 m. 30
Sel	2 m. 70
Total : 24 m. dont 19 m. 07 de sel et 4 m. 93 de marnes.	

2° faisceau :

Marne	7 m. 50
Sel	1 m. 50
Marnes	12 m. 00
Total : 21 m. dont 1 m. 50 de sel et 19 m. 50 de marnes.	

3° faisceau :

Sel	23 m. 50
-----------	----------

4° faisceau :

Marnes	39 m. 50
--------------	----------

5° faisceau :

Sel	8 m. 50
Marnes	2 m. 00
Sel	3 m. 25
Marnes salées	1 m. 25
Total : 15 m. dont 11 m. 75 de sel et 3 m. 25 de marnes.	

Ce sondage de Lupcourt montre donc les grandes divisions du Saliférien de Varangéville. Pour une puissance totale de 123 m. le Saliférien renferme 55 m. 82 de sel, soit à peine moins qu'à Cercueil (68 m. 65).

Partie Est. — Les quatre sondages de la concession de Bosserville partent de la cote 200, atteignant le toit du Rhétien à la cote 175 et le sel à 28. Ils n'ont rencontré que la centaine de mètres de tête (98 exactement) du Saliférien qui n'est pas ici différent de Varangéville. Les faisceaux montrent :

- 1° 49 m. 70 dont 37 m. 72 de sel et 12 m. 98 de marnes.
- 2° 27 m. dont 4 m. 80 de sel et 22 m. 20 de marnes.
- 3° en partie 21 m. 30 de sel.

Le sondage 24 a rencontré le toit du Rhétien à la cote 150 et le sel à — 3 s'arrêtant à la cote — 30 dans le premier faisceau, après avoir traversé 25 m. de sel.

3° Région de La Madeleine.

Il s'agit des concessions du Pont de St-Phlin et de La Madeleine.

Huit sondages en concession de St-Phlin trouvent le toit du sel de — 10 au N-W + 4 au S-E. Le premier faisceau montre 25 m. de sel. Le second n'a jamais été traversé.

Treize sondages traversent le sol de la concession de La Madeleine. Trois sont au N-E des autres, trouvant le toit du sel à la cote 125; les dix autres plus au S-W le trouvent de la cote 53 à 25, le point le plus bas étant à l'W. Aucun de ces forages n'a dépassé le premier faisceau identique à celui des autres sondages.

III. — RÉGION DES NAPPES (Vallée du Sânon)

La Vallée du Sânon à son confluent avec la Meurthe, est orientée selon la limite de deux régions géologiques naturelles bien différentes. Le plateau couronné par le « Calcaire du Lias » fait face à la plaine déprimée et ondulée, avec les plateaux dolomitiques, constituée par le Trias supérieur.

Cette région coïncide, du moins dans un certain périmètre, avec un aspect particulier du gîte saliférien. Celui-ci, dans la région de Dombasle, a été attaqué par l'érosion des eaux douces sur ses cinq faisceaux. On a ainsi du N-W au S-E une disposition en biseau des tranches des bancs de sel qui sont en retrait les unes par rapport aux autres. Ainsi, le premier faisceau ne s'étend pas à l'E. du bord du plateau d'Haraucourt, le 3° va jusqu'à la région du Sânon et les suivants s'étendent sous Dombasle, le 5° s'étalant sur la ligne Rosières-Einville.

L'érosion s'est faite depuis un temps difficilement appréciable, certainement depuis le début du Pleistocène. Les sources salées résultant de cette érosion ont permis d'ail-

leurs de découvrir le gîte salifère. Ces sources, visibles dans les vallées du Sânon et de la Meurthe, ou masquées dans leurs alluvions, étaient la manifestation d'une nappe salée qui n'a cessé de se développer; l'exploitation industrielle de celle-ci a été une cause importante de son développement. Les eaux douces de certains horizons aquifères naturels des plateaux se sont à l'origine infiltrées vers le sel par des plans dûs aux failles qui parcourent le sous-sol de Dombasle. Un circuit s'est établi quand la colonne d'eau saturée équivalente au poids de la colonne d'eau douce s'est mise à s'écouler dans les vallées. Le cycle était fermé, cycle qui a amené des vides de plus en plus importants dans toute la région du gîte attaqué par les eaux douces.

Si la saumure sortant de la nappe était à un point proche de la saturation, par contre, son apparition au jour se faisait, et se fait encore, sous forme de saumure plus ou moins concentrée. Cela est dû à un mélange avec des eaux douces superficielles.

Braconnier estimait en 1880 que le sel enlevé au gîte était de 4.000 tonnes par an pour une surface attaquée de 30 kilomètres. Il concluait qu'un mètre de sel était enlevé dans toute cette région en vingt mille ans. Mais on ne sait quelle créance porter à cette estimation; la surface attaquée était-elle reconnue avec une estimation suffisante; les salures constatées ont-elles été systématiquement recherchées? Il faut plutôt voir là un ordre de grandeur du phénomène alors que les exploitations intensives n'avaient pas encore perturbé l'état naturel des faits.

Cette nappe a été étudiée et l'est encore. Cela met en œuvre des méthodes hydrogéologiques qui n'ont rien à voir ici. Ces études ont montré l'existence de deux nappes indépendantes en Meurthe-et-Moselle : celle de Dombasle et celle d'Einvile.

On connaît très mal, et uniquement par leurs manifestations, des nappes analogues en Moselle, dans toute la vallée de la Seille. On ignore si les nombreuses émergences salées constatées font partie d'une seule nappe ou de plusieurs. Il me semble vraisemblable que l'on a affaire à plu-

sieurs nappes ou éléments de nappes dont certains semblent dûs uniquement à l'exploitation du sel gemme puis à l'abandon de celle-ci devant des venues d'eaux. Il est assez paradoxal de devoir avouer que l'on n'a jamais étudié cette région de la Seille et que l'ignorance règne sur ses nappes. Cela est dû au fait qu'aucun affaissement grave n'étant heureusement pas encore survenu, aucune expérience n'a été faite ni aucune étude demandée, par les concessionnaires intéressés.

Comme nous n'étudions pas ici les nappes, mais le gisement salifère, les nappes de Dombasle et d'Einville serviront à délimiter deux régions naturelles du gîte, examinées ci-après (1).

1° Région de la nappe de Dombasle.

Cette nappe, qui s'étend de Crévic à Rosières et même probablement au-delà de cette dernière localité, est limitée brusquement à l'E par la faille double du Moulnot. Vers le N. elle mord légèrement vers le plateau liasique; au S. elle va vers Flainval et Rosières. Au S-W et à l'W, son extension exacte est inconnue. On sait qu'elle ne va pas jusque Saint-Nicolas.

La nappe se trouve de 50 à 100 m. sous les morts terrains perméables et alimente ou a alimenté les concessions de Flainval, Rosières-Varangéville, Crévic, Sommerviller, Dombasle, Portieux. Son niveau piézométrique, variable de quelques décimètres selon les alimentations naturelles, est voisin de la cote 200 m.

Le premier faisceau s'arrête au N-W du canal, le second allant jusque sous Dombasle.

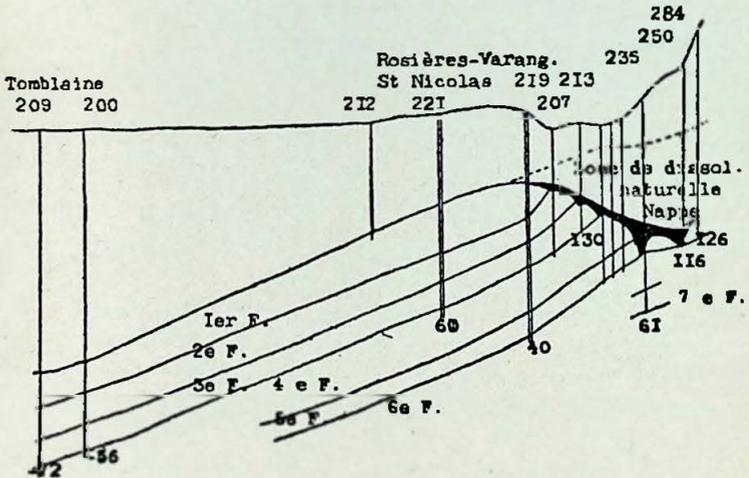
Les sondages 1 et 2 de la concession de Dombasle atteignent le sel à 58 m. de profondeur (altitude 157), ne trouvant que la fin du 2° faisceau (1 m. 42 de sel et 2 m. 80 de marnes) et le 3° faisceau (20 m. de sel et 2 m. 80 de marnes).

(1) Je publierai ultérieurement une étude sur les nappes du gisement salifère lorrain. Les procédures en cours pour la région de Dombasle expliquent que je ne m'étende pas ici sur ce sujet.

Le sondage IBS a atteint à l'altitude 178 de la marne gypseuse et salifère puis le sel à 164,72. La coupe est en partie dans le 2° et dans le 3° faisceau. On a noté de H. en B. :

Sel	2 m. 25
Marne	3 m. 60
Sel	2 m. 00
Marne	4 m. 00
Sel	0 m. 80
Marne	4 m. 60
Sel	2 m 25
Marne	3 m. 55
Sel	3 m. 10
Marne	2 m. 92
Sel	5 m. 32
Marne	16 m. 69

soit au total: 32 m. 32 de sel et 19 m. 48 de marne sur 51 m. 80 de puissance.



Allure du Saliférien de Nancy à Dombasle (Flainval).
(en suivant la rive droite de la Meurthe).

Le sondage 2 BS a atteint à partir de l'altitude 146 m :

Base du 3° faisceau dissous :

Sel 4 m. 36

4° faisceau :

Total: 27 m. 41 dont 0 m. 95 de sel et 26 m. 46 de marnes.

Marnes 10 m. 68

Sel 0 m. 50

Marnes 11 m. 50

Sel 0 m. 45

Marnes 4 m. 28

5° faisceau (pars ?) :

Total: 29 m. 19 dont 15 m. 60 de sel et 13 m. 59 de marnes et gypses.

Sel 2 m. 17

Gypse 3 m. 17

Sel 1 m. 65,

Gypse 6 m. 57

Sel 7 m. 00

Gypse 1 m. 26

Sel 4 m. 78

Gypse 2 m. 59

Le sondage 1 de Crévic atteint la base du 3° faisceau surmonté de résidus de dissolution: marnes noirâtres mêlées de sel. La couche principale est réduite à 3 m. 75, son toit se trouvant à + 143,60. Le 4° faisceau vient dessous: 24 m. 60 de marnes puis le 5° en 5 couches de 10 m. 42 au total.

Les sondages de l'ancien groupe de Sommerviller montrent en tête de la formation de 1/2 à 1 m. de résidus de dissolution.

Ils prouvent que l'érosion a respecté une plus grande épaisseur de la couche de tête vers le N. en allant vers le plateau.

Les sondages 4 et 5 D et 2 de Crévic rencontrent le 4° faisceau. A Crévic, le sondage parti de l'altitude 216 atteint à 76 m. de profondeur, 0 m. 15 de résidus de dissolution; le 5° faisceau à 92 m. 50, qui a deux bancs de sel d'un total de 8 m. 55.

Les sondages de Portieux ont atteint le 5^e faisceau. Le 2 P parti à + 212,09 montre:

Sel	2 m. 00
Sel marneux	2 m. 50
Marne	8 m. 50
Sel avec un banc de marne salée à la partie inférieure	12 m. 50

Le 3 P. n'a fait que traverser de la marne salée à 64 m. de profondeur sur 6 m. 80 puis 1 m. 12 de sel sans que l'on sache si toute la couche est traversée.

Le 1 P a montré une coupe un peu différente dans les détails. Parti à + 224,246, il a rencontré à 85 m. 53 de profondeur:

Marne grise salée	1 m. 53
Sel	2 m. 23
Calcaire et marne salée	1 m. 20
Sel	0 m. 52
Gypse dur	1 m. 77
Sel	3 m. 73
Sel marneux	2 m. 27

Tout le faisceau n'a pas été traversé.

Une recherche ancienne, toujours dans la même concession, a été implantée un peu à l'Est de la Ferme du Bois de Xarthe; c'est la plus proche de la limite des affleurements keupériens, dans la partie sud de la nappe de Dombasle, vers l'affleurement du Muschelkalk.

L'orifice était à la cote 223,40. Il a été rencontré à 66 m. de profondeur:

Sel	0 m. 55
Marne salée	3 m. 45
Sel	0 m. 40
Sel	4 m. 60
Marne salée	0 m. 25
Sel	3 m. 55
Sel	0 m. 40
Marne salée	2 m. 15
Sel	6 m. 05
Marne salée	2 m. 70
Sel	4 m. 10

La recherche s'étant arrêtée là, on ignore exactement dans quel faisceau du gîte on se trouve. C'est vraisemblablement le 5° faisceau. Ce faisceau a été traversé ici sur une plus grande épaisseur qu'aux autres recherches de cette concession, aussi les autres sondages poussés plus profondément auraient peut-être montré aussi cette même épaisseur.

En concession de Flainval, une soixantaine de sondages ont traversé le 5° faisceau. Ils montrent dans celui-ci une dizaine de mètres de sel. Le 2 Fl qui a été poussé plus loin que les autres a montré un fait curieux et difficilement intégrable dans les données acquises dans toutes les autres recherches du gisement lorrain. Il a laissé supposer qu'il existe localement dans la région de Flainval des couches salées sous le 5° faisceau.

Parti de + 235,55, il a atteint le toit du 5° faisceau à 99,95.

Gypse salé et calcaire dolomitique	3 m. 65
Gypse salé	6 m. 70
Marne grise et gypse salé	1 m. 00
Sel	8 m. 65
Gypse gris salé	1 m. 10
Sel	0 m. 70
Gypse salé	0 m. 80

5° faisceau:

Sel	3 m. 75
Gypse gris salé	23 m. 20
Argile gypseuse	1 m. 00
Gypse salé	5 m. 00
Sel	1 m. 25
Gypse salé	0 m. 75
Sel	0 m. 20
Gypse salé	6 m. 30
Sel	0 m. 40
Marne	1 m. 55
Sel	2 m. 60
Gypse	5 m. 15
Sel	0 m. 75
Gypse salé et argile	3 m. 50
Marne rouge	3 m. 25
Argile rouge gypseuse	0 m. 80
Argile rouge	0 m. 65
Gypse gris salé	1 m. 10

On ignore si la base de ce faisceau salifère ultime a été atteinte. Ce faisceau, jamais exploité, n'a pas été prospecté depuis cette découverte. Il serait pourtant de grande importance d'élucider s'il s'agit bien là d'un nouveau faisceau. L'abondance des gypses qui lui confère un caractère original semblerait un argument à cette façon de voir. Il s'agirait alors du bord occidental d'un faisceau lenticulaire, érodé dans sa partie Est avec les couches inférieures jusqu'à l'affleurement de la Lettenkohle. Comme je l'ai dit en exposant les caractères généraux des différents faisceaux, il est possible qu'il n'y ait pas en réalité un sixième faisceau. Le jeu de l'érosion et des failles, combiné à un enrichissement régional en gypse de la base du 5^e faisceau, peuvent aussi fournir une explication vraisemblable.

En concession des Haras, ce 6^e faisceau a peut-être été atteint au sondage 2 H foncé en 1864 au sud du village de Rosières. En effet, parti de l'altitude + 215, celui-ci a touché, dès 11 m. 61, des marnes salifères de diverses couleurs et des gypses, puis à 57 m. 74 de profondeur, 0 m. 80 de sel (base du 5^e faisceau) et, de là à 146,03 des marnes et des gypses très souvent salifères, et enfin, 0 m. 60 de sel, de 146,03 à 146,63 en fin de sondage.

Au 3 H, foncé en 1821 (1^{er} sondage de tout le gisement lorrain), parti de + 220,50, on sait seulement qu'à 100 m. 66 la base du 5^e faisceau a montré :

Sel (couche érodée)	5 m. 20
Marne	0 m. 80
Sel	0 m. 70
Marne	1 m. 60
Sel	3 m. 40
Total : 9 m. 30 de sel.	

Au 1 H en 1881, parti de l'altitude + 223,40, les terrains salés ont été atteints à 44 m. de profondeur et les restes du 5^e faisceau à 81 m. 85.

5 ^e faisceau :	
Sel	6 m. 15
Marnes grises	2 m. 20
Sel	4 m. 10
Marnes	27 m. 20

Au-dessus de ces couches, une vingtaine de mètres de marnes salées ont montré des veinules de sels qui ont été prises parfois pour des couches de sel du 4^e faisceau.

Le sel reconnu dans cette concession du Haras n'a jamais été exploité depuis l'abandon des sources salées naturelles exploitées aux Haras de Rosières.

On a vu partout dans ces sondages des indices d'une dissolution du sel au toit du gîte. Cette dissolution a été également reconnue près de Coyviller (sondage 28). Ce sondage, parti de + 242, a traversé 108 m. de Keuper, atteignant les marnes salées: 1 m. de résidus de dissolution. Puis, à + 131, un banc de sel a été touché: 12 m. 35 de sel marneux ont été traversés sans que l'on puisse dire à quel faisceau ils appartiennent.

2° Région de la nappe d'Einville.

Cette nappe est encore moins connue que celle de Dombasle, ce qui n'est pas peu dire. Nous allons voir, en effet, que l'on ignore son extension et si elle est en liaison avec les témoins de nappe constatés à son voisinage.

Sans exutoire apparent, cette nappe doit sourdre dans les alluvions du Sânon. Cette nappe n'a été mise en évidence que par les travaux de fonçage du puits de Einville-St-Laurent et les sondages de la Sablonnière.

1. *Puits St-Laurent*: implanté à l'altitude 236,60, ce puits a rencontré, à 103 m. de profondeur, une couche de 1 m. de marne rouge gypseuse au pied de laquelle part une fissure verticale d'où jaillit une source salée naturelle. Cette source n'a pas eu dès le début son débit ultérieur. Un cuvelage avec robinet isole l'eau du puits. La pression de l'eau salée est de 8 atmosphères 5, ce qui correspond, pour une eau saturée, à un niveau piézométrique d'altitude 202. Cette saumure, qui est exploitée pour les besoins de la saline, sort avec un débit de 420 litres minute à 24°,7 B. Il n'a pas été constaté de modification du régime de cette source depuis sa découverte. Elle est d'ailleurs relativement peu exploitée. Lors d'une réparation, il a pu être constaté que les terrains n'avaient pas bougé et ne

s'étaient pas modifiés au griffon depuis de nombreuses années d'exploitation.

Dessous vient :

Marne gris-verdâtre très dure, compacte.	1 m. 15
Sel gemme	3 m. 60
Marne	0 m. 25
Sel	7 m. 50
Marne	0 m. 40
Sel	3 m. 00
Sel marneux	1 m. 50
Sel	5 m. 33

Le puits a été continué sur près de 18 m. ne trouvant plus qu'un banc de marnes salées parmi des marnes non salées. C'est la couche inférieure de sel qui est exploitée, parce que la plus dure (1).

Il semble vraisemblable, mais ce n'est pas prouvé, que les couches rencontrées dans le Saliférien appartiennent au 5° faisceau de Cercueil.

2. *Sondages d'Einville*: Un sondage foncé vers 1880 à l'E. de la route de Lunéville, juste en face d'Einville, à hauteur de l'église, n'a pas laissé de renseignements sur les couches observées. On est cependant certain qu'il a causé un affaissement encore visible, presque spontané. Ce sondage, qui est dans la nappe, doit être introducteur d'eaux douces.

3. *Sondages de la Saline d'Einville* (Sablonnière):

Nous avons noté qu'une partie des sondages de cette concession se trouvent en terrain vierge, mais un autre groupe de 7 sondages, situé près du Sânon, a rencontré la nappe. Les sondages 1 et 2, situés à 1 km. à l'Ouest du puits d'Einville-St-Laurent, dans la Saline, ont été exploités de 1872 à 1876 et ont causé un affaissement

(1) En février 1891, un coup de mine dans la couche a dégagé une fissure de 1 m. 50, sur 3-4 cm. de laquelle a jailli presque exactement pendant un an du gaz grisouteux. Il en sortait aussi de petites fissures alignées sur une même direction, dans le front de taille. Primitivement le débit était de 6 l. minute. Ce gaz combustible contenait 4 parties de méthane pour 4 d'azote; il était exempt de CO², O², CO.

N-S qui a continué à travailler après abandon des sondages. Ceux-ci sont introducteurs d'eaux douces.

Le sondage 3, implanté dans le vallon de la Borde, à 500 m. des précédents et 900 m. du puits, a atteint immédiatement la nappe au toit du gîte. Le sondage étant introducteur, on n'a pu constater autrement que par des résidus de dissolution la présence de la nappe.

Plus haut, dans le vallon, les sondages 4, 5, 6 et 7 bis ont atteint le sel à des altitudes montant de 129 à 133 du N au S, sel attaqué par les eaux de la nappe à son sommet.

On n'a jamais pu mettre en évidence des communications entre la venue d'eau salée du puits et les sondages. Des pompages intenses aux sondages de la Sablonnière n'ont jamais influencé sur les manomètres du puits. Il est vrai que les communications peuvent être malaisées et aussi la situation a pu évoluer depuis les essais tentés il y a quarante ans, avec une extension de la nappe.

4. Région d'Einville-Sablonnière à Dombasle (partie Est de Flainval à région de Maixe).

En concession de Maixe, deux sondages d'exploitation et un de recherche ont atteint une nappe salée dont on ignore les relations avec la nappe d'Einville. Sans que cela soit certain, il semble que le sel rencontré soit celui de la grande couche de Rosières-Varangéville. En effet, le sondage n° 2, parti à + 223 a rencontré à 95 m. 90 de profondeur :

Sel argileux	1 m. 20
Marne rouge-lie	2 m. 70
Marne salée	0 m. 50
Sel	3 m. 00
Marne dure gypseuse	1 m. 40
Marne lie avec fibres de sel	0 m. 55
Sel incomplètement traversé	13 m. 25

Dans la partie Est de la concession de Flainval, on a foncé quatre recherches et un puits.

Le sondage 26, à l'Est de Crévic, dans la boucle du canal, a trouvé à l'altitude 132,50 une couche de sel du

second faisceau, puis le 3° faisceau dont la grande couche épaisse de 22 m. Le 5° faisceau n'a pas été atteint.

Le 1 Études a trouvé cette grande couche érodée, réduite à 9 m. 50 ! Dessous, les 4° et 5° faisceaux ont même composition qu'à Flainval-W. Il est implanté entre Crévic et Maixe, près de la fontaine de Nionvillers.

Le 2 Études, implanté le long de la route de Vitrimont à Crévic, à hauteur de Flainval, a atteint à l'altitude 166 un reste du 3° faisceau, formé de marnes et de gypses avec de l'anhydrite. Le 5° faisceau a été rencontré dessous, sans caractères spéciaux.

Le 3 Études, tout près de Grandvezin, a traversé le 3° faisceau, dont la grande couche à 109 m. 30 de profondeur. Le faisceau est incomplet en tête.

Le puits de Crévic, à l'est du précédent, a atteint la formation amputée de ces 1^{er} et 2° faisceaux pour arriver au toit de la grande couche non érodée.

On constate donc que les nappes de Dombasle et d'Einvville sont actuellement indépendantes. Il y a même eu, dans cette région est de la concession de Flainval, une attaque du gîte, attaque qui a dû donner naissance à une nappe. Mais, pour une raison inconnue, la nappe a disparu de cette région actuellement parfaitement sèche, du moins lors du fonçage des recherches. Le puits de Crévic ne montre d'ailleurs jamais aucune venue d'eau saumâtre.

5° Vallée du Sânon à l'Est d'Einvville.

Les recherches examinées ici auraient aussi bien leur place dans l'étude de la région médiane du synclinal. Elles sont, en effet, situées près de cette région et non loin de la zone des nappes, près de la haute vallée du Sânon.

A Bauzemont, dans la vallée du Sânon, entre la route et le canal, à environ 600 m. de l'église, une recherche est partie à 284,22 d'altitude. Sous 140 m. 22 de stériles imprécisés, ont été atteints :

Sel	5 m. 70
Stériles	4 m. 30
Sel	3 m. 60

La recherche s'étant arrêtée là et comme on ignore si les couches dénommées « sel » sont bien entièrement de ce corps, on ignore quel faisceau a été atteint.

Toujours dans la vallée du Sânon, le sondage de Bures est placé entre la route et le canal, rive Ouest de l'étang-réservoir. Cette recherche, antérieure à 1872, n'a pas laissé de traces de la coupe rencontrée, dans les archives diverses.

Encore un peu plus au N-E que les précédents, le sondage de Mouacourt que nous reverrons à propos du gîte du Muschelkalk, est parti de l'altitude 235.98. Il est situé à 900 m. environ au N du clocher de la localité, contre le chemin de Coincourt et non là où le porte la carte géologique de Lunéville.

Si cette recherche est de peu d'intérêt industriel, elle a montré par contre, à 58 m. de profondeur dans les marnes grises, après 47 m. de marnes lies barrées de deux niveaux gris, des marnes légèrement salées. Il s'agit là d'un intéressant vestige de dissolution du gîte keupérien; il est impossible de préciser quel faisceau c'est. Il ne fait pas de doute, bien que la Lettenkohle n'ait pas été bien repérée, que c'est le Saliférien approximativement situé à son niveau habituel, vu la cote du sel trouvé plus bas dans le Muschelkalk marneux. Il aurait été intéressant de savoir si dans cette région on constatait déjà une modification dans la sédimentation salifère avant l'érosion récente. Cette érosion s'explique aisément vu la proximité des affleurements de la base des Marnes irisées.

Encore plus près de la limite d'affleurement, les deux recherches du Château de Martincourt (près de Xures) ont servi à établir une concession pour sources salées. Là les renseignements sur le gîte sont encore plus sommaires que ceux du sondage de Mouacourt. Sans ce dernier, on aurait pu ne pas présumer de la dissolution du gîte puisque les recherches ont seulement touché les sources salées. Cette dissolution est, bien entendu, forcément plus accusée du côté de Xures, situé juste sur la limite d'affleurement. Malgré leur peu d'intérêt, les deux coupes sont rapportées ici.

La première recherche est située à 220 m. à l'O-S-O du Château de Martincourt. Elle a montré :

Lehm	4 m. 50
Marnes bleues	2 m. 50
Marnes bleues avec quartz	2 m. 50
Argile bleue	4 m. 68
Gypse	5 m. 22
Marnes rouges	5 m. 00
Marnes bleues	3 m. 00
Marnes bleues et gypse	5 m. 00
Marnes bigarrées et gypse	5 m. 62
Gypse dur	4 m. 31
Marnes bleues dures	2 m. 37
Marnes bleues avec sel et venue d'eau salée	2 m. 00

La seconde (Martincourt II) est située à 800 m. au S de la première :

Argile gris-bleu	10 m. 00
Marne schisteuse gris-bleu avec gypse ...	44 m. 60
Gypses alternant avec des schistes salifères gris-bleu	6 m. 80

Le sondage de Martincourt II a été implanté à 800 m. au Sud du sondage I, toujours entre Xures et Lagarde. Il a rencontré de H. en B. :

Argile gris-bleu	10 m. 00
Marnes feuilletées gris-bleu avec gypse ..	44 m. 60
Gypse alternant avec des schistes salifères gris-bleu.	6 m. 80

Il aurait été intéressant que ces recherches fussent mieux suivies. En effet, on n'y signale pas de vestiges de dissolution dans le Saliférien. Est-on en présence de vestiges de l'attaque du gîte primitif, non reconnu, ou d'une formation atrophique à peine attaquée sur l'aile du synclinal ? Les renseignements étant très sommaires et entachés d'imprécision, on ne peut guère envisager vraisemblablement une hypothèse plutôt qu'une autre.

Un peu plus au N-E encore, à 2 kms à l'E-N-E de l'église de la Garde, une recherche a atteint le gîte du

Muschelkalk. Bien qu'ayant traversé 56 m. de Marnes irisées inférieures, aucune salure n'a été mise en évidence.

D. — LE GITE DANS LA VALLÉE DE LA MOSELLE
ET A L'OUEST DE CELLE-CI

Le Saliférien a été atteint, mal étudié, dans la vallée de la Moselle. Les chercheurs se sont bornés à rester dans le lit de ce fleuve pour avoir une moindre profondeur du gîte.

C'est sur une vingtaine de kilomètres, de Bayon à Pont-St-Vincent, que les reconnaissances s'étendent. Il est probable que le gîte s'étale plus à l'Ouest sous le plateau de Haye, mais aucun sondage profond n'y a atteint le Keuper.

Un seul sondage profond est allé jusque et au-delà du Keuper, fort loin à l'Ouest du coude de la Moselle. C'est celui de Belleville, près de Verdun, très mal suivi d'ailleurs, bien plus au N-O et hors de la région synclinale de Sarreguemines. Il n'a pas été signalé de sel.

Il est vraisemblable que jusqu'entre Toul et Pont-St-Vincent, des amas plus ou moins importants de sel doivent encore exister. Ce sel, à mettre en évidence près des gisements calcaires nécessaires à la fabrication du carbonate de soude, ne serait guère, pour le premier faisceau, qu'à 200 m. de profondeur supérieure au gisement sous les plateaux de Haraucourt et du Vermois. Ceci à condition de le rechercher dans la région de l'anticlinal de Villey-le-Sec, dans la vallée de la Moselle. (Profondeur 350 m. environ au total).

Les sondages se groupent en deux amas, l'un dans et près de la concession de Tonnoy, l'autre dans la concession de Méréville.

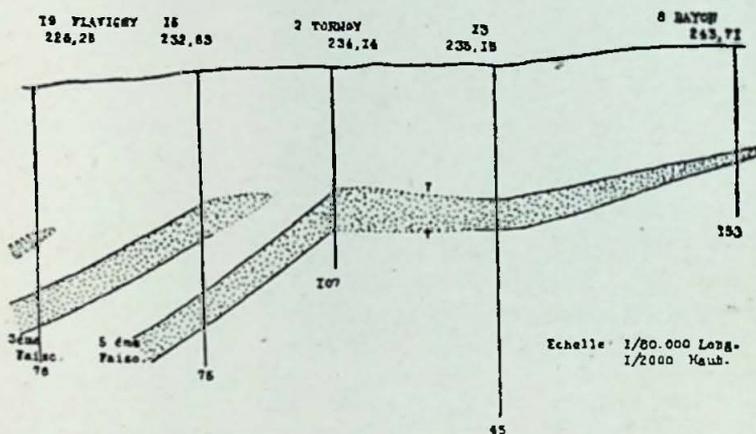
1. *Région de Bayon-Flavigny.*

On n'a pas souvent foncé plus profondément que les premiers bancs de sel rencontrés. Aussi est-il très difficile de trouver dans les couches constatées des synchronismes avec les faisceaux de la région du Saulnois. On a

depuis longtemps affirmé qu'à Bayon et Tonnoy on avait atteint le 5^e faisceau de la première région.

Les autres auraient été, soit dissous par des érosions anciennes, ou bien le gîte serait ici atrophique par dégénérescence de la sédimentation du S-W au N-W, pendant le Keuper. Deux sondages ont cependant atteint des couches plus profondes et il faut bien convenir que si tout synchronisme avec la région de Varangéville est impossible, la formation est plus puissante qu'on l'admettait communément.

Allure du Saliférien le long de la vallée de la Moselle



Une série de recherches a été faite rive droite de la Moselle.

4 sondages : 8, 7, 6 et 16 sont alignés de Velle à Bayon.

Le sondage n° 8 est implanté à l'altitude 244. A 44 m. de profondeur, il est tombé dans les marnes salées. A l'altitude 189, il a rencontré 0 m. 38 de sel gemme, puis à + 186, 7 m. 46 de sel gemme. En dessous, il a traversé 25 m. de « marnes grises calcareuses très dures avec minces bancs de gypse intercalés » selon les sondeurs.

Le sondage n° 7 a atteint le sel à + 190 disposé en couches de 3 m. 25, 0 m. 50 et 0 m. 85, soit au total 4 m. 60 de sel. Il a traversé encore 32 m. sans rencontrer de couches salées.

Le sondage n° 6 montre un Saliférien plus puissant, rencontré à + 185. Une couche de 10 m. 30 est séparée d'une seconde par 2 m. 91 de stériles. La seconde couche a 2 m. 73.

Le sondage n° 16 montre le Saliférien à + 186, formé d'une couche de 2 m. 80 (toit à 178) de 6 m. 30 de marnes salées, puis 7 m. de sel gemme.

Dans la partie rive gauche de la Moselle, 6 sondages ont atteint le gîte. En concession de Tonnoy, il a été foré deux sondages d'exploitation et un puits de sel gemme.

Le forage n° 12 atteint le Saliférien à + 185, traversant :

Sel	6 m. 15
Marne	0 m. 40
Sel	0 m. 70
Marne	2 m. 10
Marne et sel	1 m. 35

soit au total : 7 m. 60 de sel ; 14 m. de marnes bleues et de gypses ont été traversés en dessous.

Le sondage n° 10 fait avec injection d'eau à Neuville, n'a pas montré de couches de sel, mais à 62 m. de l'orifice :

Argiles salées	3 m. 00
Argiles avec 10 % de sel	9 m. 50
Argiles salées	9 m. 00
Argiles avec sel	13 m. 00
Argile « gréseuse »	2 m. 00
Argile gréseuse salée	34 m. 00
Argile avec 6 % de sel	11 m. 00
Argile avec 3 % de sel	3 m. 00
Argile avec 2 % de sel	2 m. 00
Argile grise salée	6 m. 00
Argile avec 7.5 % de sel	1 m. 80

Il y a donc des terrains salés sur près de 100 m., ce qui montre que si la formation est dégénérée dans la région, les assises synchroniques du Saliférien du Saulnois ont une épaisseur sensiblement plus puissante qu'on l'admettait.

Le sondage 14 rencontre le gîte à + 167 et traverse :

Sel marneux	6 m. 20
Marnes	2 m. 97
Sel	1 m. 20
Marnes	8 m. 18
Sel	7 m. 95
Marnes	2 m. 25
Sel	0 m. 75
Marnes	1 m. 50

soit au total 11 m. 90 de sel. Il a été rencontré ensuite 33 m. de marnes grises.

Le sondage 13 atteint le Saliférien à + 169 montrant :

Marne légèrement salée	1 m. 00
Marne	3 m. 00
Marne salée	4 m. 80
Sel	2 m. 20
Marne salée	6 m. 80
Sel	11 m. 20
Marne salée	3 m. 30
Marne	9 m. 70
Gypse et sel	1 m. 00
Marnes	1 m. 50
Marne salée	5 m. 50
Marne salée	3 m. 00
Anhydrite	1 m. 50
Marne salée	3 m. 80
Marne calcaire	0 m. 70
Marne salée	3 m. 50
Marne salée	2 m. 20

De 130,70 à 190,70 de profondeur, immédiatement sous ces couches, ce sondage de Crevechamp (Koehl n° 1) a traversé de la marne brune sur 6 m. 30, puis 19 m. de calcaire dolomitique (!?), 5 m. de marne blanchâtre gypseuse, 9 m. 50 de marnes bleuâtres calcareuses et 8 m. 20 de calcaire gris marneux un peu schisteux.

Ce sondage, comme le n° 10, semble avoir traversé tout le Saliférien épais d'une centaine de mètres au n° 10 et de 64 m. au n° 13. Il est infiniment regrettable que le sondage n° 10 n'ait pas été plus minutieusement réalisé et suivi.

Le sondage n° 18 a atteint la formation à + 150, traversant cinq couches de sel de 0 m. 50 — 0 m. 50 — 4 m. 50 — 0 m. 70 et 1 m. 90 séparées par des marnes salées. Dessous, ont été traversées 30 m. de marnes stériles.

Dans la concession de Tonnoy, la partie supérieure du Saliférien a été seule reconnue. Un puits de 117 m. a été foncé pour exploiter l'avant-dernière couche reconnue, la principale, mais aucune exploitation n'a jamais été poussée.

Le sondage n° 1 a rencontré, à 117 m. sous la « Dolorie de Beaumont », soit 123 de profondeur (orifice à + 274,169):

Marne fortement salée	1 m. 00
Sel gemme	1 m. 00
Marnes très salées	4 m. 50
Sel gemme	0 m. 50
Marnes salées	3 m. 00
Sel gemme	7 m. 00
Marnes salées	2 m. 00
Sel gemme	3 m. 00
Marnes salées	4 m. 00

Le n° 2 (orifice + 234,137) a atteint à 58 m. de profondeur:

Marnes salées	7 m. 00
Sel	0 m. 50
Marnes salées	2 m. 20
Sel gemme	0 m. 80
Marnes salées	5 m. 20
Sel gemme	7 m. 00
Marne blanche	0 m. 65
Marne, sel et gypse	1 m. 25
Marne blanche	0 m. 50
Sel gemme	2 m. 90
Marne blanche	0 m. 50
Marne grise	18 m. 50

Le sondage n° 3 (orifice + 236,152) a atteint à 81 m. de profondeur:

Marnes salées	1 m. 00
Sel gemme marneux	0 m. 70

Marnes grises	8 m. 05
Sel gemme	7 m. 15
Marnes salées	2 m. 25
Sel gemme	2 m. 50
Marnes grises	30 m. 75

Si donc, la grande couche reste assez bien marquée avec des diminutions sensibles de puissance, on constate qu'au-dessus de celle-ci il s'aligne des lentilles irrégulières de sel dans les marnes salées. Au puits, la couche de 6 m. 80 est barrée de filets nombreux de marne, sauf au pied où 0 m. 53 sont exempts de tout filet de marne.

Le sondage n° 15 (de Flavigny) est un jalon entre les groupes précédents et les sondages de la région de Méréville. Parti vers 232,83, il a rencontré la première couche de sel à 71 m. 50 de profondeur. Au-dessus, il y avait déjà des marnes dont la base était salée, marnes épaisses de 7 m. 50. Le premier banc a 0 m. 40 puis viennent :

Marnes salées	0 m. 43
Sel	19 m. 67
Marnes et sel	1 m. 00
Marnes	27 m. 50
Marnes salées	1 m. 00
Sel	1 m. 00
Marnes salées	1 m. 50
Marnes	7 m. 35
Sel	6 m. 15
Marnes	20 m. 40

2. Région de Richardménil-Méréville.

Quatre sondages ont exploré le gîte, et une concession, jamais exploitée, a été instituée dans cette région en 1921. Trois faisceaux ont été mis en évidence et une couche puissante riche en sel rencontrée. Le synchronisme du faisceau de tête avec le premier faisceau de Varangéville est certain. Il existe probablement une nouvelle zone salifère un peu au-dessous des couches reconnues.

Le sondage 19 (de Richardménil) serait parti vers l'altitude 226, atteignant la « Dolomie de Beaumont » à 17 m.

de profondeur et le sel à 81 m. de profondeur. Il a recoupé :

Sel	4 m. 70
Marnes	1 m. 30
Sel	1 m. 80
Marnes	9 m. 20
Sel	1 m. 70
Marnes	4 m. 55
Sel	2 m. 00
Marnes	3 m. 25
Sel	20 m. 75

soit au total : 49 m. 25 de Saliférien, dont 30 m. 95 de sel et 18 m. 30 de marnes. 20 m. de marnes rouges et grises puis gypseuses ont été encore traversées.

La grande couche de base rencontrée semble correspondre aux 9, 10 et 11^e couches de Rosières, soit le 3^e faisceau.

Le sondage 20 donne une coupe analogue (1 de Méréville ou sondage Papelier); sur 55 m. de Saliférien, il montre 28 m. 70 de sel ainsi réparti (orifice 244,305. base de la « Dolomie de Beaumont » à 10 m. 30 de profondeur) :

Marnes très salées	4 m. 00
Sel	9 m. 50
Marne salée	13 m. 75
Sel gemme	0 m. 70
Marne noire	1 m. 25
Marne blanchâtre	8 m. 30
Sel gemme	5 m. 00
Marne salée	1 m. 50
Sel marneux	1 m. 50
Sel gemme	13 m. 50 (1)
Marne blanche	1 m. 00

puis 26 m. 50 de marne rouge ont été traversés.

Au sondage 21 (2 de Méréville, sondage Littinger) à 173 m. 40 a été atteint le premier banc de sel de 6 m. 70. puis 6 m. 40 de marne grise.

(1) Base du 3^e faisceau de Rosières.

Sel	5 m. 45
Marne grise	5 m. 70
Sel gemme	21 m. 85
Marne grise	2 m. 60
Sel marneux	3 m. 05

Puis, jusque 254,17 de profondeur, ont été traversées des marnes grises puis rouges.

Le sondage 22 (de Frolois) parti à + 245,737 semble avoir atteint la base de la Dolomie de Beaumont (mal reconnue) à 95 m. 75 de profondeur et la première couche de sel à 181 m. 40 de profondeur. Cette couche, de 7 m. 47, est séparée par 27 m. 53 de marnes grises et rouges gypseuses à la base d'une seconde couche de 24 m. 10. Le sondage est allé encore jusqu'à 267 m. 45 dans des marnes grises, gypseuses.

CONCLUSIONS. — Si on peut faire des synchronismes entre le groupe de Méréville-Richardmémil et la région du Saulnois, il est impossible de faire une telle chose avec le groupe de Tonnoy-Bayon. Il en est de même entre les deux groupes de la vallée de la Moselle. On constate simplement que le gisement s'enrichit par une sédimentation plus épaisse des halogénures en allant d'est en ouest, où existe une couche épaisse de sel pur.

3. Région ouest de la Moselle.

On a vu précédemment que penser de l'extension du gisement vers le N-W. On n'est guère plus renseigné sur son extension vers l'W et le S-W. Il est vraisemblable que le sel existe encore dans le Xaintois en concentration d'importance difficilement estimable.

Les recherches profondes seules montreront ce qu'il en est.

Rien n'a été fait à ce sujet jusqu'ici dans cette région.

La source minérale de Goviller, au pied du Mont d'Annon (dont je ne possède aucune analyse exacte de l'eau) sourd du Domérien. On a déjà signalé en Lorraine des minéralisations à ce niveau par réactions chimiques au

contact des eaux de la nappe domérienne. Cette source, placée au voisinage d'une importante faille, ne me semble donc pas une manifestation d'une salure du Keuper le long de la faille.

On a rencontré des indices du gîte au S-W, à Jevoncourt, dans la vallée du Madon, au N. de Mirecourt, lors du fonçage d'une recherche de houille. Mais toute la région du plateau du Xaintois n'a jamais été traversée par sondages allant jusqu'au Saliférien, pas plus que la vallée du Madon, au N de Jevoncourt.

Le sondage de Jevoncourt n'a pas fourni de renseignements précis sur le Saliférien. On sait seulement que le sel a été constaté. Et ce sondage, qui a donné lieu à une source artésienne (nappe des grès du Trias), a causé, en août 1907, un affaissement par suite de la dissolution du sel. Un étang a occupé l'emplacement du sondage situé à 200 m. de l'entrée de Jevoncourt et à une trentaine de mètres du chemin de Xirocourt.

4. Extension du gisement keupérien vers le sud de la région E.

Des sondages profonds faits en divers endroits ont montré l'absence de dépôts de sel gemme dans les horizons équivalents du Saliférien ou dans d'autres niveaux du Keuper.

A Mirecourt même, un sondage de 86 m. 70, qui est allé à 43 m. sous les Grès à Roseaux (Grès keupérien), n'a pas rencontré de sel. Il est vrai qu'il n'a pas été assez profondément poussé pour atteindre les mêmes niveaux qu'à Jevoncourt. (Il a dû effleurer le Saliférien).

Dans toute la région située au Sud de Mirecourt, formant le seuil de la Bourgogne, la sédimentation du Keuper est telle qu'aucun amas de sel ne s'est déposé pendant le Saliférien. On affirme que de très rares lentilles de sel (et beaucoup de gypse) auraient été rencontrés parfois dans les sondages profonds, qui ont montré un Keuper de 70-80 m. de puissance dans sa division inférieure (jusqu'aux Grès à Roseaux). Cette présence me semble douteuse.

Il faut aller bien plus au Sud, même au S-E, en bordure méridionale des Vosges, pour retrouver des accumulations locales de sel gemme exploitées par endroits. Ce sont les régions de Gouhenans et de Melcey-Saulnot, près de Villersexel, au N-E de Besançon. Elles annoncent les gisements du Jura et de la zone de Lons-le-Saulnier, toujours keupériens.

LE GISEMENT DE SEL DU MUSCHELKALK DANS LA RÉGION DU SYNCLINAL DE SARREGUEMINES

Il est encore impossible aux géologues de préciser exactement les limites du Synclinal de Sarreguemines et ses caractères dans toute sa région d'extension. En gros, la région étudiée, où s'est révélé le sel dans le Muschelkalk, correspond à ce synclinal. Nous avons examiné l'existence ou la non-existence du sel dans le Muschelkalk des autres zones de l'est de la France avec le Keuper. (1).

La limite Est de la région examinée maintenant correspondra sensiblement à la limite des concessions du sel du Keuper, à une certaine distance du bord Est du dôme anticlinal principal lorrain déjà examiné. La limite N-E sera un peu plus agrandie vers l'Est. Quant à la limite Sud et Est, elle correspondra aux limites d'affleurement du Muschelkalk.

A. Région Sud.

1° Une région extrêmement méridionale se situe bien en dehors du synclinal de Sarreguemines. Elle correspond à la zone dite du Bassin des eaux minérales Vosgiennes.

On connaît depuis très longtemps les sources minérales froides sulfatées calciques qui renferment des traces de Chlorure de sodium. Ces sources sont dues à des failles

(1) Je rappelle ici qu'il existe en Suisse, dans le Jura Bâlois, un petit gisement de sel gemme, au même niveau que le gisement lorrain (découvert en 1841). Il y a entre 8 et 10 m. environ de sel, près de Augst.

En Allemagne, en Wurtemberg, existe aussi au même niveau un gisement salifère. C'est la position bien reconnue de celui-ci qui avait conduit Levallois à supposer le gisement de Sarrable du même âge, vu les séries analogues.

Pour tous compléments à ce propos on se reportera à l'étude de G. BESTEL, citée dans la liste bibliographique.

qui permettent des venues ascensionnelles d'eaux de mi-profondeur; elles détiennent leurs principes minéraux du lessivage souterrain des assises de base du Muschelkalk inférieur et des Grès bigarrés. Il ne semble pas qu'il y ait là-dedans d'amas notables de sel, car les sources seraient fortement chlorurées; la source la plus salée est celle du Pavillon à Contrexéville, qui titre 140 mmgr. de Cl Na au litre. Il y a donc tout au plus des traces de sel gemme dans les horizons de base du Muschelkalk. Aucun sondage n'est venu explorer la région (1).

Plus à l'Est, deux sondages profonds pour adductions d'eau ont traversé le Muschelkalk inférieur. Le second est d'ailleurs légèrement plus au N que le premier :

a) Le sondage de Dompaire est parti vers la cote 335 et a été poussé jusque 269 m. 50 dans les Grès du Trias.

Vers une profondeur située entre 90 et 100 m. se trouvent les couches synchroniques de celles de St-Clément. Aucun horizon salé n'a été constaté. Les marnes versicolores du toit du gîte saliférien du Muschelkalk inférieur, si constantes en Moselle et Meurthe-et-Moselle, sont absentes. Cela doit être en corrélation avec l'absence de sel.

Les sédiments constatés sont des dolomies gris-noirâtres et marnes grises avec, en haut, des concrétions sili-cesuses. Des masses de gypse suivent ensuite au-dessous du niveau qui aurait dû contenir le sel. L'anhydrite y prend un développement assez important.

Il est donc à peu près certain que le sel n'existe plus dans cette région. Cette coupe de Dompaire montre de plus un amincissement très net des séries en venant de la Lorraine septentrionale, comme on le constatera plus loin. Cet amincissement se fait sentir suivant les directions dominantes des axes tectoniques et transversalement à ceux-ci.

b) Le sondage de Rambervillers a été implanté un peu avant 1914, non loin des affleurements du Muschelkalk

(1) Il en est autrement dans la région de Bourbonne, où, selon les analyses de divers auteurs rapportées par Drouot (1863, *Annales des Mines*, t. III), l'eau minérale aurait 4 gr. 76 à 7 gr. au litre de Cl Na (dans un cas, 5 gr. 771 sur 7 gr. 462 de sels divers). Les variations sont faibles selon les sources.

L'auteur rapporte que des affaissements anciens dus peut-être à des dissolutions de sel gemme se sont produits plusieurs fois près de Bourbonne.

inférieur sur les Grès bigarrés. Il n'a montré aucune trace de sel gemme dans le Muschelkalk inférieur marneux. Il se peut qu'il y ait eu là du sel à l'origine et qu'il ait été dissous postérieurement. Ceci peut être supposé par suite des indices qui seront rapportés un peu plus loin.

Le sommet du Muschelkalk inférieur semble avoir été atteint vers 81 m. 50; il est puissant d'environ 74 m. Le sondage a été bien suivi; le Muschelkalk ne semble pas renfermer d'amas notable de gypse et d'anhydrite, sauf un banc de 1 m. 75 à 133 m. 25 de profondeur. Il me semble d'autre part, qu'à moins d'être en face de résidus d'une dissolution très ancienne, il en aurait été noté des traces si une plus récente s'était produite.

c) A Roville-aux-Chênes, à 4 km. un peu au N de Rambervillers, on connaît une source salée dont les eaux n'ont jamais, semble-t-il, été l'objet d'une étude chimique. Ces eaux, dont la résurgence semble liée à une faille, me paraissent tenir leur salure des couches de base du Muschelkalk. On conçoit mal quels autres horizons pourraient saler les eaux en profondeur.

Il est curieux de rapprocher ce fait des constatations énoncées précédemment à propos du sondage de Rambervillers. Si le sel ne s'est jamais déposé à Rambervillers, il est probable qu'il y en a de faibles quantités près de Roville; cette localité est située dans une étroite zone de Muschelkalk isolée par l'érosion et un système de failles en coin, au milieu des Grès bigarrés.

La localité de Roville est à une quinzaine de kilomètres au sud, très légèrement au S-W de Ménil-Flin, où nous allons voir la présence du sel dans les horizons de base du Muschelkalk.

2° Bord S-E du synclinal de Sarreguemines.

Le sel en amas notables ne semble pas s'étendre au-delà des limites approximatives de cette unité tectonique. Si aucun sondage profond n'a apporté de documents sur une région assez éloignée de la limite S du synclinal, un certain nombre de recherches a exploré une partie voisine de cette région, dans le synclinal.

Malheureusement, pour autant que l'on puisse oser déplorer la présence de sondages, ils sont tous dans une zone assez proche; il aurait été beaucoup plus intéressant qu'un ou deux de ceux-ci soient implantés un peu plus à l'écart.

Cet ensemble de forages a eu pour heureux résultat de leur proximité de reconnaître la continuité de la présence du sel.

A. — *Région Est.*

Le sondage de Mênil-Flin, exécuté en 1888, est parti de l'altitude + 265 environ, dans le Muschelkalk. Il est allé jusqu'aux Grès Permien. Bien suivi, il a heureusement été prêté attention à la présence du sel dans le Muschelkalk inférieur marneux. A 125 m. de profondeur, soit à l'altitude + 140 environ, sous 1 m. de marnes avec gypse, la sonde a traversé 1 m. 40 de sel sur la pureté duquel on est mal renseigné. Il semble cependant assez pur.

Un second forage plus récent, dans la même localité, pour alimentation en eau, n'a pas été carotté et n'a fourni aucun renseignement sur le banc de sel, il n'a même pas été remarqué.

C'est à la profondeur de 155 m. 25 que le sondage de recherche de houille semble avoir atteint le toit des Grès bigarrés.

Plus à l'W, à Saint-Clément, un sondage profond pour captage d'eau a fourni, lui aussi, de précieux renseignements sur le sel. Ce sondage, situé à 6 km. à l'W du 1^{er}, a été foré en 1932 en face de la gare de St-Clément. Entre 174 et 176 m. de profondeur, il semble bien qu'il a traversé un banc de 2 m. de sel gemme assez pur. J'ai eu longtemps entre les mains un morceau de sel de ce niveau qui était à peine plus marneux que celui exploité au puits de Rosières-Varangéville. Les horizons salés ont été traversés entre 161 et 178 m. sans que l'on puisse préciser la nature de leur salure et la présence éventuelle d'autres bancs de sel. Le toit du banc de sel est donc à 144 m. sous le sommet de la Lettenkohle.

A 7 k à l'W, le sondage de Moncel-les-Lunéville, foré pour

recherches d'eau potable est parti de l'altitude 237. Assez mal étudié stratigraphiquement, ce qui ne permet pas de préciser le niveau du toit de la Lettenkohle, il a montré dans le Muschelkalk marneux, à 217 m. 40 de profondeur, 2 m. 90 de sel gemme.

À Lunéville même, dès 1832, un sondage artésien, négatif, est parti de l'altitude + 228,73. Grande-Rue, près de l'église, dans la propriété du chercheur, le sieur Guérin. Le sel a été atteint à l'altitude + 42,02 sous 16 m. d'alluvions (?). Il a été traversé :

0,50 de sel imprégnant de l'argile noire.

1 m. 13 de sel puis 0 m. 16 de marne salée dans laquelle la sonde s'est arrêtée.

Plus à l'W encore, deux sondages, le premier de recherche de houille, le second pour une adduction d'eau, ont atteint le Muschelkalk inférieur et les couches sises au-delà. Il n'a pas été conservé ou publié de documents précis sur ces recherches, situées à Blainville. Toutefois, la salure des eaux du premier sondage de recherche de houille serait un indice de la présence du sel gemme.

Il est à noter qu'à l'E de notre point de départ à 5 km. de Flin. un sondage a atteint les Grès triasiques à Gelacourt. Aucun renseignement exact n'a été conservé. Il ne semble pas cependant que le sel ait été rencontré. Cela n'a rien d'étonnant, soit qu'il ne s'est jamais déposé là, soit qu'il ait été dissous, postérieurement. Cela serait fort possible, du fait que l'on est presque sur le contact du Muschelkalk avec les Grès des Vosges.

On constate donc d'E en W l'existence du sel gemme dans le Muschelkalk inférieur. Un épaississement net et accusé des couches existe dans cette même direction. Dans la région immédiate de Lunéville, l'épaisseur des couches prend un caractère d'intérêt industriel.

Dans toute la région N-E bordant la zone examinée, il n'a jamais été implanté de sondages profonds jusqu'aux horizons de base du Muschelkalk (région de Badonviller-Blâmont-Réchicourt). On en est donc réduit à des suppositions quant à la présence du sel dans cette zone. Il est vraisemblable néanmoins que le sel y existe, car, plus au N.

nous verrons le groupe exploité de Sarralbe. Il n'y a aucune raison de nier la continuité du sel dans ces horizons de base du Muschelkalk, vraisemblablement à l'état de bancs lenticulaires.

B. — *Région N-W.*

Deux sondages seulement ont exploré cette région, et encore, sont-ils situés bien près de Lunéville, il faut le noter. Ils ne concernent donc pas la région franchement W du synclinal, mais une partie proche de son centre.

Le sondage de Halomont, situé dans la forêt de Parroy, au nord de Croismare, a atteint les Grès triasiques, à l'occasion de recherches d'eau pour l'armée, pendant la guerre 14-18. Il a été trouvé là le toit du Muschelkalk à 82 m. de profondeur, y compris la Lettenkohle fort probablement. Sur 50 m. de hauteur, dans le Muschelkalk inférieur marneux, des couches gypseuses et salées ont été traversées. Leur base est à + 18 d'altitude. Malheureusement, aucun détail stratigraphique n'a été relevé.

A 12 km. environ au N. de Saint-Clément, plus au N que le sondage de Halomont, sur le bord du Sânon, une recherche avait été implantée, à Mouacourt, on l'a vu précédemment, à propos du Keuper. Si des résidus de dissolution du Keuper ont pu seuls être notés vers 58 m. de profondeur, par contre une coupe du Muschelkalk inférieur a été levée. A 245 m. de profondeur, il a été traversé :

Marnes grises salées	3 m. 00
Marnes rougeâtres salées	1 m. 00
Marnes gris-bleuâtre salées	4 m. 00
Marne rougeâtre salée	4 m. 00
Marne gris-bleuâtre	6 m. 00
Marne rouge avec rognons de sel	2 m. 00
Sel gemme	5 m. 00
Marnes et gypse	6 m. 00
Marnes rouges	25 m. 30
Sable gris	7 m. 25
Grès rouge	4 m. 10

L'interprétation de ce sondage pose un problème important en géologie régionale. Si le toit de la Lettenkohle

peut être estimé situé à 135 m. de profondeur, par contre, la base du Muschelkalk n'est pas précisable. En effet, selon les interprétations des géologues, et des notes du sondage, les 10 m. 35 de base, gréseux, seraient les « Grès bigarrés ». Mais selon la coupe du sondage de Dieuze, on serait enclin à les placer dans le Muschelkalk inférieur (Unterrer Muschelkalk in sandiger Ausbildung, = Muschelsandstein »). Cette interprétation me semble la plus vraisemblable.

Les deux horizons, dans le gisement salifère, sont encore ici assez nets. Le supérieur semble atrophique.

On constate donc encore, au N de Lunéville, la persistance de l'épaississement de la série des couches salifères; elles forment un bassin non dépourvu d'intérêt industriel.

3° Bord S-W. du synclinal de Sarreguemines.

Cette région n'a été explorée à l'occasion de recherches d'eau que par deux sondages de la région nancéienne, celui de Nancy-Thermal et celui de Tomblaine. Aucun renseignement exact n'a été relevé sur le Muschelkalk inférieur et ses horizons salifères à Nancy-Thermal (pas plus qu'à Tomblaine, il me semble). Seule, la présence du sel a été constatée.

A Tomblaine, de 446 à 476 m. de profondeur, le Muschelkalk marneux a été atteint (marnes rouges et grises); entre 476 et 478 le sel a été traversé puis de 478 à 506 des marnes rouges et grises. A cette dernière profondeur commençait le Muschelkalk gréseux.

B. — Région médiane.

Celle-ci n'a été traversée par sondages profonds que dans sa partie O. Les deux recherches de Brin et de Dieuze seules ont exploré cette région. Leurs résultats en sont des plus curieux. Alors qu'à Dieuze, on trouve des données confirmant les résultats acquis précédemment, à Brin on ne trouve pas de traces de bancs de sel dans le Muschelkalk inférieur.

a) *Partie W.*

1° *Sondage de Brin*: On a vu que ce sondage, parti de l'altitude + 198, a fourni une fort belle coupe du Saliférien. En dessous, 156 m. de Muschelkalk, y compris la Lettenkohle, ont été traversés sans qu'aucun indice de sel ait été noté. Des amas de gypse ont été seulement cités dans les horizons habituellement salifères à la base du Muschelkalk.

2° *Sondage de Dieuze*: Il a été noté précédemment que le sondage profond de Dieuze a traversé tout le Keuper, la Lettenkohle et le Muschelkalk.

Dans le Muschelkalk moyen (de Van Werveke, c'est-à-dire le Muschelkalk inférieur des auteurs français), le premier banc de sel a été atteint à 184 m. 09 sous le dernier banc du Keuper. C'était donc à 50 m. 30 sous la base des calcaires coquilliers du Muschelkalk supérieur des auteurs allemands (Muschelkalk calcaire). Le dernier banc de sel est à environ 80 m. du toit des Grès bigarrés, ce toit étant de limite un peu incertaine.

Sous 49 m. 30 de bancs de dolomie, marne dolomitique, anhydrite, qui font suite au Calcaire Coquillier, se trouvent, toujours dans l'ordre descendant :

- 4 m. 00 de marnes noires feuilletées, avec bancs de dolomie compacte intercalés, le tout avec veines de sel. Vers la partie inférieure se trouve un banc de 0 m. 10 de marne rouge et à la base un banc de 5 cm. d'anhydrite.
- 4 m. 00 de marne dolomitique et dolomie compacte avec anhydrite à la base.
- 2 m. 00 de marnes gris-clair et rouge.
Sel — Marne grise et rouge — Sel : les deux bancs de sel réunis font 8 m. 50 de puissance.
- 1 m. 10 de marne gris-clair et rouge avec marne dolomitique noire.
- 0 m. 90 de dolomie compacte.
- 2 m. 50 : deux couches de sel séparées par 0 m. 35 de marne noire dolomitique feuilletée.
- 0 m. 50 d'anhydrite.
- 4 m. 65 : deux couches de sel barrées par 0 m. 20 de dolomie épaisse avec cristaux de sel. Le banc de sel inférieur est mêlé d'anhydrite.

Dessous, les couches sont constituées par de l'anhydrite, de la dolomie, des marnes de diverses couleurs, sur 7 m. 30, et de 28,20 d'argiles bariolées avec gypse; jusqu'au Muschelkalk sableux (dolomie, marnes schistes, tous gréseux, et grès) épais de 42 m. 80. Cet étage repose sur les Grès bigarrés supérieurs.

Il y a donc là 12 m. 90 de sel dont la couche inférieure est mêlée d'anhydrite, ce qui ramène l'épaisseur du sel pur à une dizaine de mètres.

b) *Partie Est.*

En concession Max, entre Moussey (localité sise à 4 km. au N-O d'Avricourt) et Réchicourt, le sel a été atteint à 270 m. de profondeur dans le Muschelkalk. Mais aucune coupe n'est connue de cette recherche.

Vers Moussey (25 km. environ à l'Est d'Einville), en concession Heinrich II, un sondage a été implanté à 210 m. au N. de l'écluse 9, commune de Moussey. On a vu ce sondage à propos du Keuper.

Il a montré :

Marnes bleues avec gypse	40 m. 00
Argile feuilletée avec dolomie	36 m. 00
Dolomie (toit de la Lettenkohle)	13 m. 00
Argile gris bleu clair avec calcaire	18 m. 00
Calcaire avec schistes argileux noirs	62 m. 60
Calcaire	10 m. 40
Calcaire, argile grise et trainées gypseuses.	29 m. 60
Anhydrite	7 m. 40
Argile bigarrée avec anhydrite (Prof. 226,50 à la base)	9 m. 60
Sel gemme	1 m. 05
Anhydrite avec argile et traces de sel	7 m. 85
Sel gemme avec anhydrite et argile.....	2 m. 80
Anhydrite avec argile grise	0 m. 80
Sel gemme avec anhydrite et argile	5 m. 40
Anhydrite avec argile compacte	4 m. 50
Argile bigarrée légèrement sableuse avec veines de gypse	3 m. 12

Le sondage de Heinrich III se situe à 620 m. à l'Est de l'écluse 10 du canal, dans la commune de Maizières. Il a montré :

Argile	4 m. 00
Marnes bigarrées avec gypse	49 m. 00
Argile avec bancs de dolomie et gypse ...	127 m. 00
Calcaire dur	12 m. 10
Argile bleu-gris avec gypse	29 m. 30
Anhydrite	0 m. 80
Anhydrite et argile	1 m. 80
Anhydrite	6 m. 00
Argile bigarrée avec anhydrite (base à 239,83)	9 m. 83
Sel avec anhydrite	0 m. 47
Sel gemme	0 m. 50
Argile avec anhydrite	1 m. 70
Sel gemme	3 m. 00
Argile avec anhydrite	0 m. 90
Sel gemme	0 m. 40
Argile avec anhydrite	1 m. 20
Sel gemme	8 m. 70
Anhydrite avec argile	6 m. 82

(Dès 53 m. 48 une source salée était atteinte, ce qui montre bien que dans les Marnes irisées traversées, il y avait des vestiges de dissolution du gîte keupérien).

Il y a donc là deux horizons dans le niveau salifère, comme dans toute la région: un supérieur, formé de couches de sel pur de quelques décimètres, alternant avec des marnes grises dures et anhydrite; un inférieur, formé ici par une couche de sel de 5 m. 40 avec délits peu importants de marne et anhydrite. La puissance de sel pur du niveau supérieur n'excède pas 4 m.

Le sondage de La Garde II (concession Heinrich I) a été foré, dans la vallée du Sânon, à 2 km. à l'E-N-E de l'Eglise de La Garde. Il a recoupé:

Marnes argileuses rouges et gris-bleu	23 m. 00
Marnes gris-bleu avec gypse intercalé	33 m. 00
Dolomie avec bancs d'argile	35 m. 00
Argile gris-bleu schisteuse	9 m. 00
Argile gris-bleu feuilletée avec calcaire ..	85 m. 00
Anhydrite	6 m. 20
Argile gris-bleu avec anhydrite et gypse .	30 m. 50
Argile bigarrée friable avec faibles interca- lations de sel gemme et trainées d'anhy- drite	16 m. 10
Sel gemme	0 m. 40

La recherche s'est arrêtée là sans essayer de démontrer l'existence d'amas de sel plus importants. C'est un des caractères des recherches minières salicoles sous le régime allemand où l'on se bornait à atteindre la substance demandée en concession.

Conclusions

Il est impossible de coordonner le résultat positif, on l'a vu, du sondage du Bois Greney avec ces données. Il est impossible d'établir une continuité avec cette région; cette continuité me semble inexistante: on doit être en face de lentilles de sel dans cette région S-E de l'anticlinal principal lorrain. Il n'est pas possible non plus de synchroniser les horizons de sel du bois Greney avec ceux de la région étudiée. Au premier point, seul le niveau approximativement équivalent a été reconnu, le sondage n'ayant pas fourni de données assez précises stratigraphiquement.

Plus au Sud, en descendant sur la région déjà examinée de Lunéville et de la vallée de la Meurthe, dans la zone de Blâmont et jusqu'aux limites d'affleurement du Muschelkalk inférieur, aucun sondage profond à ma connaissance, n'est venu apporter de renseignements sur le gîte salifère du Muschelkalk marneux. Il est fort vraisemblable, cependant, que le sel y existe plus ou moins développé.

Il est possible d'affirmer la continuité du sel dans le Muschelkalk inférieur, dans toute région délimitée par Lunéville, Nancy, Dieuze. Le sondage négatif de Brin montre que sur l'aile du synclinal de Sarreguemines, le dépôt salin est assez rapidement limité. Les indices sont suffisants pour affirmer que sur cette étendue existent des amas de sel plus ou moins continus, d'intérêt industriel. Souvent, ce sel se trouve sous le gîte keupérien, reconnu d'intérêt plus marqué et profondeur moindre.

C. — RÉGION NORD DU SYNCLINAL DE SARREGUEMINES
LE BASSIN SALIFÈRE DE SARRALBE

Pour des raisons historiques, économiques et aussi du fait du hasard, s'est développé, dans la région de Sarralbe, un bassin salicole auquel l'industrie de la soude est venue donner une vitalité bien nécessaire.

Depuis les temps les plus reculés, on connaissait à Salzbronn, en face de Sarralbe, une source salée naturelle. Au douzième siècle, un puits fut creusé pour tenter d'exploiter cette source dans des conditions plus favorables. Les eaux obtenues à 10 m. de profondeur ne titraient pas plus de 3° baumé; la saumure semblait sortir des gypses.

Une saline fut néanmoins créée et elle produisait 80.000 quintaux de sel par an, poids de marc. En 1590, la saline fut abandonnée. Ce n'est qu'en 1825 que Jean Guillaume de Thon, directeur des salines domaniales du Wurtemberg, créa une nouvelle saline, avec l'autorisation du Gouvernement Français. En 1829, un sondage permettait de sortir des fragments de sel gemme avec du gypse et de l'argile. Cette découverte était donc postérieure à celle du gîte de sel gemme de la région keupérienne de la Moselle (recherches de Vic). Saltzbronn étant à 44 km. de Dieuze, les géologues admirèrent que les deux points étaient dans un même gîte situé dans le Keuper. Ce n'est qu'en 1847 que Levallois publiait des vues originales qu'il n'avait pu démontrer avant, bien que soupçonnant depuis longtemps le non-synchronisme des deux gisements. Pour lui, le gîte de Sarralbe se situait dans le Muschelkalk inférieur, marneux, et cette opinion s'est confirmée depuis.

Le sondage de Saltzbronn recoupa avec le sel une source plus fortement salée, et à 220 m. de profondeur on exploitait une eau titrant 20° B.

C'est cette première exploitation qui entraîna la création d'un second centre salicole lorrain.

Nous examinerons les différentes régions du bassin de Sarralbe en partant du nord. Les concessions s'étendent au N de Sarralbe vers Sarreguemines, mais il n'y a que peu de sondages pour ces concessions octroyées sous le

régime allemand, vraisemblablement souvent sans recherches approfondies.

1. *Région nord de Sarralbe.*

A 7 km. au nord de Sarralbe, s'étend un amas de concessions de petites étendues appartenant à la Société Solvay et groupées autour de Hambach.

Dans la concession de Hambach 1, la plus septentrionale du Bassin de Sarralbe, à 3 km. au N-W du village de Hambach, un sondage est parti à la cote + 230.

Il a rencontré :

Argile bleue	de	0 m.	à	33 m. 80
Argile grise		33 m. 80	à	64 m. 00
Argile jaune		64 m. 00	à	65 m. 20
Marne grise compacte..		65 m 20	à	98 m. 40
Marne grise compacte avec calcaire		98 m. 40	à	104 m. 85
Marne grise dure		104 m. 85	à	147 m. 90
Calcaire		147 m. 90	à	189 m. 00
Calcaire et quartz.....		189 m. 00	à	195 m. 10
Marne grise et calcaire.		195 m. 10	à	204 m. 10
Marne rouge		204 m. 10	à	204 m. 40
Marne grise		204 m. 40	à	212 m. 50
Sel		212 m. 50	à	213 m. 20
Calcaire avec couche de marne		213 m. 20	à	215 m. 40
Marne grise dure		215 m. 40	à	217 m. 00
Gypse		217 m. 00	à	225 m. 90
Marne rouge		225 m. 90	à	226 m. 40
Marne grise		226 m. 40	à	228 m. 00
Marne rouge		228 m. 00	à	252 m. 75

Il semblerait donc qu'ici se manifeste déjà un amincissement sensible des couches de sel.

A 4 km. environ au N-E de Hambach, à Neufgrange, un sondage situé à l'W de ce village, tout près du chemin de fer, a montré de h. en b. : (sondage de Hambach III) :

Argile grise tendre	27 m. 00
Argile rouge	1 m. 00
Argile grise	15 m. 00
Argile grise, dure, alternant avec du calcaire et du gypse	8 m. 00

Argile grise dure	3 m. 40
Argile jaune dure	1 m. 10
Argile grise tendre	2 m. 40
Quartz (?) avec calcaire	1 m. 00
Argile jaune dure	1 m. 10
Argile grise dure	2 m. 00
Argile grise tendre	17 m. 50
Argile grise dure	23 m. 50
Argile grise dure	26 m. 00
Calcaire	2 m. 00
Argile grise dure avec gypse	26 m. 70
Argile feuilletée et banc de gypse	6 m. 30
Argile feuilletée grise	9 m. 61
Argile grise dure avec gypse	10 m. 65
Argile rouge tendre	8 m. 74
Argile grise	2 m. 60
Argile rouge	0 m. 40
Argile grise salée	2 m. 49
Alternance de couches de sel et d'argile salifère	1 m. 00

Le sondage de Hambach 8 a été implanté au S-W de Hambach, contre la route orientée vers Grundviller, et non loin du ruisseau; il a montré de H. en B.:

Marnes bariolées	10 m. 00
Grès blanchâtre	4 m. 50
Marnes grises et rouges	1 m. 50
Grès blanc	3 m. 40
Marnes grises avec gypse	79 m. 20
Marnes bleues et rouges schisteuses	22 m. 10
Calcaire gris	3 m. 50
Marnes grises et calcaires	52 m. 00
Marne grise et gypse	11 m. 50
Marne grise avec calcaire et gypse	37 m. 30
Marne rouge puis grise	9 m. 00
Marne grise salée	2 m. 10
Sel	0 m. 90

Le sondage de Hambach 7 a atteint, à la profondeur de 223 m. 84, la formation salifère. Aucune coupe détaillée n'a été conservée. D'ailleurs ce sondage, foré en 1906, comme les précédents, s'est borné à atteindre la première couche de sel sans traverser toute la formation.

Le sondage de Hambach 4 a été installé à l'Est du village, à une trentaine de mètres du chemin de « Neuuhof » et à 55 m. à l'E de la voie ferrée. Il a traversé de H. en B. :

Marnes versicolores	46 m. 80
Calcaire et quartz	8 m. 20
Marnes grises et gypse	30 m. 40
Marnes grises	41 m. 60
Calcaire et argile	6 m. 90
Calcaire et quartz	13 m. 10
Calcaire	13 m. 00
Marne grise	5 m. 60
Calcaire et gypse	2 m. 60
Calcaire, marne et gypse	14 m. 40
Marne et gypse	15 m. 00
Marne rouge	0 m. 50
Marne salée (eau salée à 198,05 de profondeur)	0 m. 50
Sel et marne salée mêlés	1 m. 05

Ces recherches sont de peu d'intérêt quant à l'allure de la formation et sa composition; heureusement, ceux de la concession de Sarralbe même, actuellement exploités par la Société Solvay, seront des plus instructifs.

Il est à remarquer que depuis une très haute antiquité a existé en territoire prussien, une petite saline à Rœlchingen, hameau situé près de Auersmacher, au N. de Sarreguemines, dans la boucle de la Sarre et de la Blies. La saumure titrait un degré baumé (!!) et sortait du Muschelkalk calcaire. Selon les renseignements apportés il y a plus d'un siècle par Levallois, — et depuis aucune autre donnée sur des recherches profondes dans la région allemande voisine ne m'est connue —, un sondage a tenté d'atteindre le sel gemme. A plus de 300 m. de profondeur, la recherche, négative, a été abandonnée. Les gypses du Muschelkalk avaient été atteints à 70 m. de profondeur.

Comme on est là non loin des affleurements du Muschelkalk, il est vraisemblable que le sel est dissous dans cette région. Il est donc inutile de chercher à trouver le sel en place au-dessus du parallèle de Sarreguemines. Seules des salures de marnes doivent exister et se manifester par des

sources salées ascendantes comme celle de Rœlchingen, à peine saumâtres.

Quant à la région située à l'Est de la Sarre, entre Sarralbe et Sarreguemines, elle ne semble pas avoir été explorée par des sondages profonds.

2. Région de Sarralbe.

A. — Saline de Saltzbronn:

Le trou de sonde n° 5, par exemple, a montré:

Terre végétale	1 m. 50
Alluvions (sables et graviers)	3 m. 00
Marnes irisées avec gypse (Keuper)	69 m. 18
Calcaire coquillier : « Muschelkalk » (on y indique du gypse cristallisé; la partie inférieure est du calcaire oolithique avec marnes à rognons de silex)	115 m. 84
Gypse et argile salée	14 m. 83
Anhydrite	7 m. 24
Argile fétide et bitumineuse avec gypse .	7 m. 90
Argile rouge et verte avec nids de sel orange fibreux; sel gemme en 5 bancs séparés par de minces lits de gypse gris ..	2 m. 08
Gypse	2 m. 03
Total	243 m. 00

B. — Le sondage dit du Moulin de Niederauer a été implanté à 30 m. du pont du canal des Houillères, entre ce canal et la Sarre. Il est à 1 km. 800 au N-E de Sarralbe. Ont été traversés de H. en B.:

Terre végétale	2 m. 00
Marnes grises (Keuper)	53 m. 25
« Grès »	4 m. 15
Calcaire gris	9 m. 10
Marnes grises	16 m. 50
Calcaires gris	22 m. 00
Marnes	2 m. 00
Calcaire gris	1 m. 30
Marnes dures	29 m. 70
Calcaires gris	52 m. 00
Marnes grises	9 m. 60
Sel	8 m. 15
Marnes grises	0 m. 60
Sel	2 m. 25

C. — Les sondages d'exploitation de la Société Solvay sont répartis en deux groupes. Les nouveaux, bien étudiés, donnent des coupes précieuses et assez semblables des morts terrains traversés, ce qui est peu étonnant vu leur proximité. Mais les couches du gîte salifère lui-même se montrent très irrégulières.

L'ancien groupe est à l'origine de la dépression marécageuse située dans le vallon à l'W de la route entre Sarralbe et Willerwald. Les sondages sont complètement abandonnés, la zone ayant été l'objet d'affaissements importants.

Dans ce groupe, nous prendrons comme type le sondage 33, situé à 620 m. de la route de Sarralbe-Willerwald, le long du chemin montant vers la forêt et au S. de celui-ci. Parti de l'altitude 216,85, il a rencontré de H. en B.:

Humus et terre glaise	5 m. 20
Argile rouge et grise	1 m. 80
Schiste rouge	5 m. 00
Argile rouge et grise	6 m. 30
Marne grise	18 m. 20
Marne grise avec gypse	39 m. 50
Schiste et marne grise	10 m. 00
Calcaire	2 m. 00
Schiste dur	3 m. 00
Calcaire dur	6 m. 50
Marne grise avec gypse	9 m. 70
Argile rouge	2 m. 80
Marne grise	6 m. 80
Schiste avec gypse	8 m. 20
Schiste gris dur	12 m. 50
Marne grise avec gypse	13 m. 50
Marne grise dure avec gypse	26 m. 50
Calcaire dur	17 m. 50
Marne grise avec gypse	19 m. 50
Marne grise dure	1 m. 70
Calcaire dur avec gypse	9 m. 10
Marne grise avec gypse	7 m. 60
Argile rouge	1 m. 60
Argile rouge salée	1 m. 70
Sel gemme	15 m. 50
Gypse	1 m. 00

La formation salifère y a donc été probablement totalement traversée.

Le nouveau groupe est situé plus à l'W, à la sortie de Sarralbe, près de la Forêt de Sarralbe, au N. de la route de St-Avold (1).

Ces sondages partent à des altitudes variables qui s'étagent entre 220 et 226 environ. Dans ces recherches de la région de Sarralbe, la première couche de sel se trouve, en général, à 150 m. sous le toit de la « Lettenkohle ».

Ce nouveau groupe, implanté dans le Keuper inférieur, rencontre la Lettenkohle vers 135 m. de profondeur. Malheureusement celle-ci n'y a jamais été reconnue nettement. Il semble de plus vraisemblable, contrairement à mon opinion première, que les bancs dolomitiques de la Lettenkohle n'y fournissent pas des repères constants par rapport au gîte.

En effet, la Société Solvay a eu à rechercher très exactement un repère constant avant d'atteindre le sel au fur et à mesure du fonçage des nouveaux sondages; elle n'a pu obtenir de résultat.

Les couches de gypse, ce qui était vraisemblable a priori, et aussi les bancs de marnes de diverses couleurs, n'ont pas fourni non plus de repère constant.

Cette non valeur des bancs de dolomie comme indices est assez surprenante. Ils semblent qu'ils sont maintenant bien reconnus au cours des fonçages, ce qui n'était pas le cas jadis. Peut-être ces bancs échappent-ils aux sondeurs du fait qu'ils sont parfois plus ou moins marneux et sableux.

(1) Les analyses de saumures de ces sondages montrent respectivement, au litre:

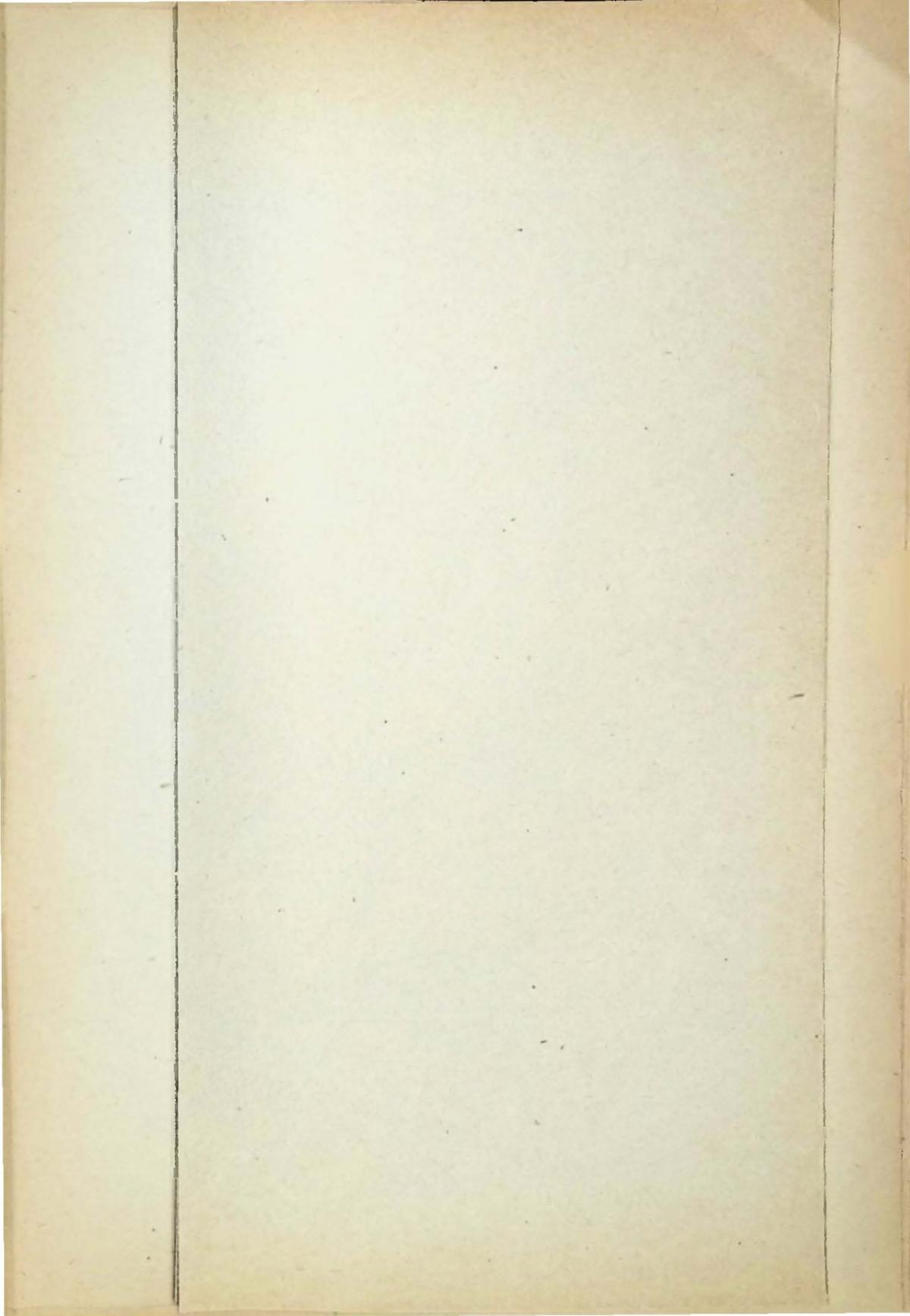
		Dans les nouveaux sondages:	
Na Cl	283,741	Ca CO ³	0,140
Ca SO ⁴	6,689	Mg Cl ²	0,421
Ca Cl ²	0,697	H ² O	897,992
		Dans les anciens sondages:	
Na Cl	301,04	Mg SO ⁴	0,482
Ca Cl ²	0,111	Ca CO ³	0,075
Mg Cl ²	1,119	(ce dernier chiffre absolument constant, puisque correspondant à la saturation théorique).	
Na ² SO ⁴	0,142		
Ca SO ⁴	5,446		

Pour la formation salifère elle-même, on constate des différences surprenantes. Un profil par les divers sondages, du nouveau groupe, dû à l'amabilité de la Société Solvay, montre la curieuse allure de la formation. Il faut donc admettre que le sel est à l'état de bancs lenticulaires dans un complexe marneux et gypseux.

Dans tous ces sondages, la formation salifère a une vingtaine de mètres de puissance et est formée de bancs de sel (ou plutôt de lentilles) dans des argiles salées et des gypses. Au-dessus de la formation l'apparition des gypses et surtout de l'anhydrite annonce le sel.

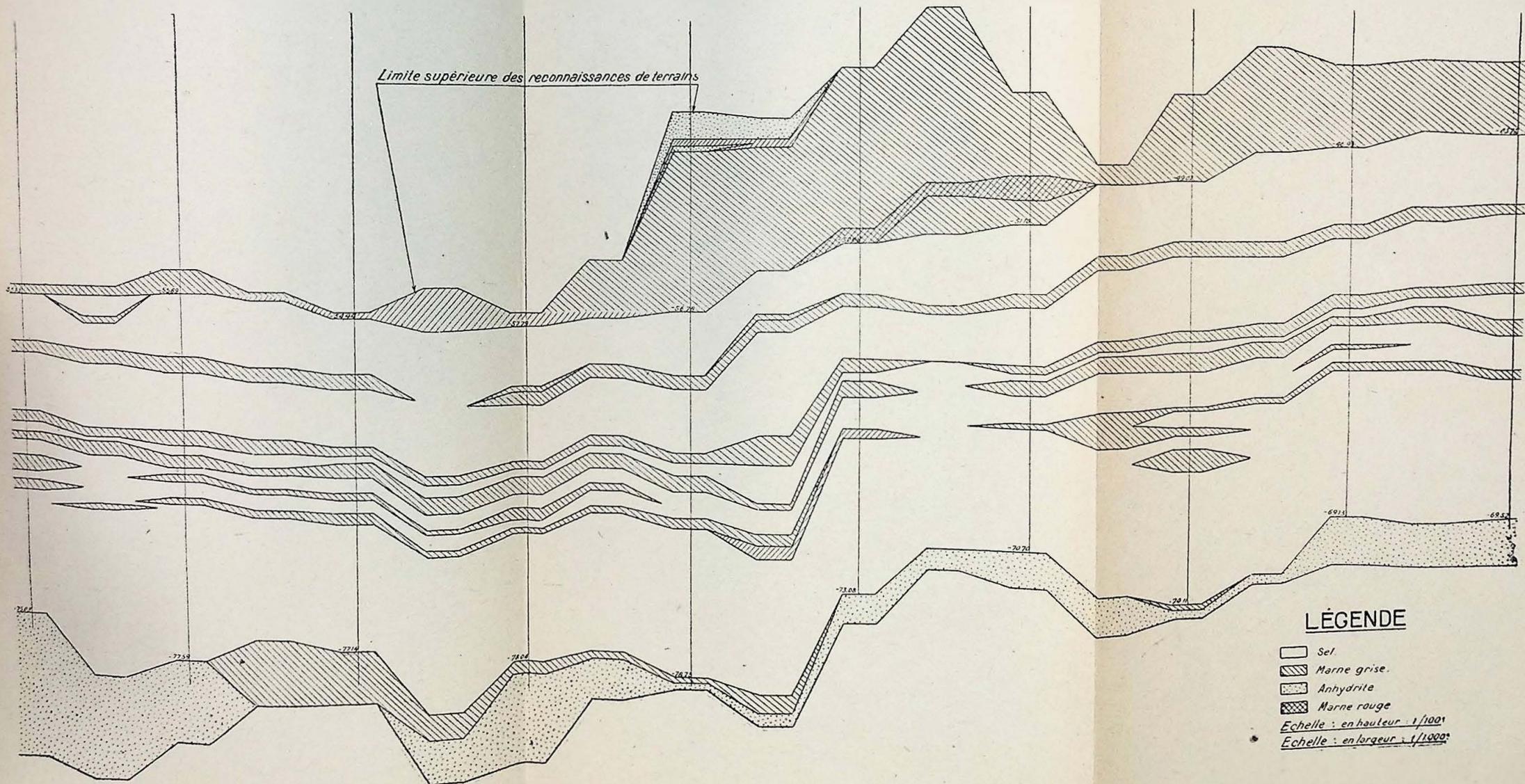
Le forage n° 102 montre, par exemple, de h. en b. (il est situé à 575 m. environ de la route Nationale 56):

Terre végétale	0 m. 50
Argile jaune et rougeâtre	1 m. 30
Marne grise rougeâtre	0 m. 70
Marne grise avec couches de calcaire	3 m. 90
Marne rouge	5 m. 10
Marne grise rougeâtre	11 m. 30
Calcaire	0 m. 35
Marne grise et rougeâtre	6 m. 70
Marne grise et verte	10 m. 85
Marne rouge	4 m. 50
Marne rouge, verte et gypse	31 m. 15
Marne rougeâtre et gypse	26 m. 15
Marne verte, grise et rougeâtre	4 m. 20
Calcaire et marne grise	1 m. 05
Marne verte, grise et gypse calcaire	2 m. 95
Calcaire	0 m. 60
Marne grise, verte et gypse	14 m. 60
Marne verte et gypse	20 m. 50
Marne grise et gypse	12 m. 40
Marne verte, grise et gypse	4 m. 35
Marne verte et gypse	13 m. 35
Marne verte, grise et gypse	54 m. 90
Calcaire	0 m. 20
Calcaire et marne grise	5 m. 75
Calcaire et un peu de marne grise	1 m. 95
Calcaire, marne grise et gypse	6 m. 05
Marne grise et calcaire	0 m. 55
Marne grise, verte et un peu rougeâtre, avec gypse	31 m. 10
Marne grise avec nids de sel	0 m. 30



COUPE NORD-SUD DU GISEMENT DE SEL DANS LE MUSCHELKALK A SARRAIBE

(900 m. de longueur). Cotes de niveau du sol de 224 à 229 au-dessus du niveau de la mer



Sel peu marneux	2 m. 80
Sel	1 m. 60
Marnes salées	5 m. 90
Sel	0 m. 75
Marne grise et gypse	0 m. 30
Sel	1 m. 00
Marne et gypse	0 m. 40
Sel	7 m. 35
Sel marneux	0 m. 40
Marne grise, verte et gypse	4 m. 20

La « Lettenkohle » qui se situe vers la profondeur 122, fort approximativement, n'a pas été reconnue par les sondeurs, malgré ses bancs de dolomie qui forment d'excellents repères.

Il est impossible, dans ces différents sondages, de reconnaître des couches constantes. On a affaire à un horizon salifère, très variable dans tout le Bassin de Sarralbe (1).

Comparé au sondage de Dieuze, celui-ci montre que l'épaisseur des couches salifères, qui est de 18 m. environ à Dieuze avec près de 13 m. de sel mêlé d'anhydrite (10 mètres environ de sel pur), est à Sarralbe d'une vingtaine de mètres pour 9 m. 70 de sel dont 9 m. 30 de sel pur. Il y a donc de grandes analogies entre les deux régions. Mais, vu les enseignements des sondages rapprochés de Sarralbe, il est à présumer qu'un second sondage, non loin du premier, à Dieuze, aurait montré une disposition différente des niveaux de sel pur.

(1) De précieux renseignements complémentaires m'ont été fournis par la Société Solvay, à ma demande précise :

L'analyse d'une carotte de sel à la base de la formation montre : Na Cl 95,032 %, Ca Cl² 0,169 Mg Cl² 0,047, Ca so⁴ 2,685, Insol. 1,067, H²O 0,100.

Deux autres analyses spécialement conduites pour déceler Br et I ont montré sur des carottes :

Mur de la couche	Toit de la couche	
97,41	58,06	Na Cl
1,75	8,78	So ⁴ Ca
0,05	0,15	Ca Cl ²
0,10	0,10	Mg Cl ²
0,48	32,35	Insol.
0,11	0,21	H ² O
0,10	0,26	N d.
20 gr. /T	15 gr./T	Br
< 0,9 gr. /T	< 0,9 gr./T	I

D. — Le sondage de Reberg, dans la minuscule concession de ce nom, a été implanté près de Sarralbe, entre l'Albe et le canal et entre l'écluse et le pont du canal. Parti de l'altitude 215 environ, il a rencontré la formation salifère à 245 m. de profondeur, puissante de 21 m. La profondeur totale a été de 279 m. 60, mais on ne possède pas la coupe détaillée de la formation salifère, ni des couches qui lui sont inférieures. Les terrains sont ainsi composés, de H. en B.

Terre végétale	7 m. 00
Graviers (alluvions)	1 m. 55
Marne rouge	2 m. 00
Marne grise	2 m. 55
Marne rouge	8 m. 00
Marne grise	0 m. 50
Marne rouge	9 m. 10
Marne grise	10 m. 00
Gypse mêlé de marne	1 m. 20
Marne grise	23 m. 70
Marne grise salée	21 m. 00
Marne blanche salée	8 m. 10
Marne grise (pied à 111 m. 50 de profondeur, altitude 103,50)	16 m. 80
Calcaire gris blanc	18 m. 00
Marne gris blanc	9 m. 85
Calcaire	16 m. 35
Marne grise (pied à 161 m. 40, soit 53,60 d'altitude)	5 m. 70
Calcaire	60 m. 60
Calcaire blanc mêlé de marne et de gypse	22 m. 65
Marne grise salée	8 m. 00
Marne rouge	1 m. 50

Il semble que la Lettenkohle se situe entre les profondeurs 111,50-161,40, bien que les couches la composant n'aient pas parfaitement été distinguées.

La salure constatée au-dessus de la « Lettenkohle », très à la base du Keper est curieuse. En effet, cette salure est à un niveau légèrement plus bas que le gisement salifère keupérien connu en Moselle et Meurthe-et-Moselle. Ainsi, on l'a vu, à Dieuze, il y a passé 35 m. entre les dernières couches salées du gîte keupérien et le toit de la « Lettenkohle ». Cette salure ayant subsisté à ce niveau,

il est étonnant qu'un peu plus haut on n'ait pas trouvé de vestiges du gîte keupérien. Il est à se demander si cette salure n'est pas dûe à des eaux saumâtres ascensionnelles venant du gîte du Muschelkalk à la faveur d'une diaclase. Cette hypothèse n'est pas exclue.

E. — Le sondage de Herbitzheim n° 1 a été implanté dans le Bas-Rhin, non loin de la limite du département de la Moselle, dans la forêt de Gembsweiler. Il est le long du chemin de Hambach à Herbitzheim, à 2.500 m. environ au N-O de ce dernier village, en concession de Hambach IV. Cette recherche est partie de l'altitude 220,93 et a atteint au total 205 m. Le sel a été atteint à 169 m. 22 de profondeur. Ont été rencontrés, de haut en bas :

Argile grise	12 m. 00
Argile grise avec calcaire	1 m. 50
Calcaire dolomitique	8 m. 00
Argile rouge	2 m. 50
Argile grise	15 m. 50
Argile schisteuse grise	4 m. 00
Calcaire dolomitique	8 m. 70
Argile grise	1 m. 70
Calcaire dolomitique	1 m. 20
Argile grise	1 m. 40
Calcaire dolomitique	10 m. 00
Marne grise dure	26 m. 20
Calcaire dolomitique	1 m. 10
Marne grise	1 m. 90
Calcaire	1 m. 20
Marne grise dure	16 m. 70
Calcaire dolomitique	2 m. 30
Marne grise dure et calcaire	30 m. 10
Calcaire avec gypse et bancs de grès	8 m. 20
Calcaire avec marnes grises dures	3 m. 52
Calcaire avec marnes grises et gypse	0 m. 45
Marnes grises avec peu de gypse	0 m. 46
Marnes grises avec calcaire et peu de gypse	0 m. 80
Marne grise et rouge avec peu de gypse ..	2 m. 07
Argile molle	2 m. 22
Marne grise dure avec dolomie	1 m. 00
Argile molle	1 m. 00
Sel avec gypse	1 m. 50
Sel pur	1 m. 20
Sel avec peu de gypse et peu d'argile grise.	0 m. 45

Argile grise molle	1 m. 50
Sel pur	0 m. 72
Marne grise avec un peu de gypse	1 m. 00
Sel avec gypse	0 m. 40
Sel pur	1 m. 40
Sel avec marne grise et peu de gypse	1 m. 97
Sel pur	0 m. 70
Argile molle.	0 m. 41
Anhydrite avec peu de sel	1 m. 12
Sel avec gypse	0 m. 23
Sel pur	2 m. 50
Marnes grises avec peu de gypse	0 m. 20
Argile grise molle	2 m. 27
Sel avec peu de gypse et peu de marne ..	1 m. 01
Sel avec gypse	0 m. 15
Gypse	0 m. 24
Marne et gypse sans sel	17 m. 00

F. — Dans la Saline de Sarralbe, le sondage n° 4 a montré, de haut en bas :

Terre végétale	3 m. 00
Terre sableuse	3 m. 00
Marnes	41 m. 90
Marne et gypse	1 m. 50
Marne bleue	10 m. 00
Marne et gypse	21 m. 60
Calcaire et gypse	5 m. 30
Marne grise et gypse	8 m. 60
Marne rouge	3 m. 10
Marne noire schisteuse	8 m. 90
Calcaire	6 m. 60
Marne grise	14 m. 50
Alternance de marne et calcaire	23 m. 20
Gypse et calcaire	56 m. 50
Anhydrite dure (base à 215,70)	9 m. 00
Marne grise et bleue	8 m. 00
Marne rouge	1 m. 50
Vide de dissolution	0 m. 60

Le sel a été constaté à 217 m. 10 de profondeur jusqu'à 223,70 avec du gypse; le sondage a encore été conduit jusque 235 mètres de profondeur sans que les détails sur les couches traversées aient été conservés.

Un sondage de la même saline, dont la coupe est rap-

portée par Van Werveke, a montré (numéro du sondage inconnu): de h. en b., pour la formation salifère:

Dolomie.	28 m. 00
Argile salée	2 m. 00
Anhydrite	1 m. 00
Argile salée	3 m. 00
Anhydrite	3 m. 00
Argile salée	6 m. 00
Anhydrite	8 m. 00
Argile salée et anhydrite	8 m. 50
Sel	4 m. 50
Anhydrite	1 m. 00
Sel	3 m. 50
Argile salée et anhydrite	3 m. 50
Sel	1 m. 50
Argile salée	1 m. 00
Sel gemme	8 m. 00
Anhydrite	2 m. 00
Argile grise et rouge	15 m. 00

Toute la formation salifère a donc été traversée.

G. — A Rech, au sud de Sarralbe, la Saline des Haras possède un nombre assez élevé de sondages, tous bien voisins. Un de ceux conduits le plus profondément, le n° 5, a montré, de haut en bas (orifice à 238,34 d'altitude):

Terre arable et argile	5 m. 50
Sable (alluvions)	9 m. 60
Marnes grises	17 m. 10
Calcaires	5 m. 70
Calcaire gris	5 m. 80
Marnes grises	26 m. 90
Calcaire	1 m. 80
Marnes grises	11 m. 90
Calcaire	2 m. 80
Marnes grises	14 m. 00
Marnes grises avec gypse et anhydrite ...	25 m. 30
Anhydrite	0 m. 80
Marnes dolomitiques	16 m. 00
Marnes grises et gypse	25 m. 10
Dolomie et gypse	17 m. 90
Calcaire et dolomie	5 m. 30
Dolomie et gypse	4 m. 70
Dolomie, gypse et anhydrite	12 m. 60

Dolomie	3 m. 70
Calcaire et Dolomie	2 m. 90
Dolomie, gypse et anhydrite	7 m. 30
Marne grise	4 m. 10
Sel avec couches de marne et gypse (toit à 226,80 de profondeur)	24 m. 30

Le n° 7, en apparence mieux détaillé pour la formation, montre celle-ci à 213 m. 50 de profondeur (orifice à 228, 45). Elle est ainsi constituée:

Marne feuilletée grise un peu salée	6 m. 00
Marne rougeâtre	2 m. 00
Marne grise	3 m. 50
Marne grise	8 m. 00
Marne grise un peu salée	4 m. 00
Marne rouge	1 m. 00
Marne salée	2 m. 00
Marne rouge	3 m. 00
Marnes salées	4 m. 00
Marnes rouges	7 m. 00
Marnes rouges avec gypse	8 m. 50
Gypse	11 m. 60
Marne et gypse	5 m. 70
Marne grise	2 m. 95

Il est toutefois à se demander si des couches de sel n'ont pas échappé à l'attention des sondeurs, du sel un peu marneux, étant porté comme marne. Car il est curieux de constater qu'un sondage voisin cite pour la formation, à 224 m. 59 de profondeur : de h en b. :

Sel gemme	0 m. 86
Stériles	0 m. 20
Sel gemme	2 m. 72
Stériles	0 m. 64
Sel gemme	2 m. 00
Stériles et sel gemme dont, tout à la base, un banc de 4 m. 16, avec à environ 2 m. au-dessus un banc de sel de l'ordre de 1 m. (base de la coupe imprécise pour l'épaisseur des stériles)	10 m. 08
Pied à 241 m. 08 de profondeur.	

3. A 9 km. au S-W de Sarralbe, se trouve une concession isolée, celle de Hunskirich. Le sondage de cette con-

cession a montré, de h. en b. (il est situé à 950 m. au S-W du clocher de Hunskirich et à 1.870 m. au S-E de celui de Wittersbourg):

Argile grise avec gypse	35 m. 00
Argile rouge avec gypse	3 m. 00
Argile grise avec gypse	20 m. 00
Argile grise	2 m. 00
Argile rouge	4 m. 50
Argile grise tendre	37 m. 60
Argile grise avec petites couches de sel...	7 m. 50
Calcaire	0 m. 80
Argile grise avec gypse	73 m. 23
Gypse gris avec argile	10 m. 50
Gypse gris avec argile	27 m. 60
Schiste argileux tendre avec couche de sel de 0 m. 20	15 m. 95
Gypse gris dur	6 m. 28
Gypse gris, dur, avec argile	22 m. 50
Gypse gris dur avec calcaire	13 m. 00
Calcaire	5 m. 50
Calcaire et schistes argileux	12 m. 04
Argile salifère	0 m. 46
Sel gemme (carotté) base à 302,86)	5 m. 40

Une analyse de L. Weil 1910, portant sur la saumure de cette concession a indiqué:

Densité à 15°, 1,189; le litre contient:

Chlorure de sodium	170 gr.
Chlorure de calcium	59 gr.
Sulfate de calcium	40 gr.

Il n'y a pas de métaux lourds, pas de fer, pas de nitrates ou nitrites, pas de matières sulfureuses, pas de Lithium, arsenic, brome, iode, etc...

Les éléments suivants sont indiqués également :

Chaux	0,481
Magnésie	0,209
Alumine	0,031
Substances organiques	0,005
Acide carbonique	traces

CONCLUSIONS GÉNÉRALES A L'EXAMEN DU GITE
DU MUSCHELKALK

Ces différents sondages montrent l'extension du sel dans le Muschelkalk marneux, plus ou moins bien exploré sur une étendue de 50 km. de longueur au sud et une trentaine de kilomètres dans la région centrale du Synclinal de Sarreguemines. Au nord, continu ou sporadique, le sel est connu sur une cinquantaine de kilomètres environ dont une trentaine certainement en extension continue. En hauteur, ce gisement s'étale sur 75 km. environ dans la plus grande longueur des affleurements conservés du Muschelkalk inférieur.

Il semble que dans toute cette étendue, le sel est exploitable en de nombreuses zones. Cependant, on ignore le détail exact de la formation dans toute cette étendue précitée. Il est à se demander aussi, en l'absence de renseignements précis, si les couches de sel y sont partout assez pures pour être exploitées. Sauf pour la région de Sarralbe, où l'exploitation s'est révélée possible, on ignore la composition du sel gemme susceptible d'être exploité.

Du point de vue stratigraphique, de Dieuze à Sarralbe et de Sarralbe à Moussey, on peut noter grossièrement l'existence d'un horizon supérieur dans la formation, constitué par de minces couches de sel alternant avec des marnes et de l'anhydrite. Dessous, vient une épaisse couche de sel gemme, puissante de 5 m. au minimum. Il semble qu'en allant vers le S-E, pour autant que l'on puisse utiliser quelques données sommaires, la formation s'atrophie, seule la couche de base subsiste sur une assez grande étendue.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LE GISEMENT SALIFÈRE LORRAIN

Nous avons vu l'existence, en Lorraine, de deux gîtes salifères, l'un dans le Muschelkalk inférieur, l'autre dans le Keuper inférieur, seuls gisements ayant un intérêt industriel.

Le gisement du Keuper, dans sa zone d'existence démontrée ou probable (probabilité voisine de la certitude) s'étend sur 25 km. au N sur le parallèle Dieuze, 30 km. environ au centre sur le parallèle de Dombasle et 30 km. environ au sud, sur le parallèle de Bayon (par déduction des connaissances les plus septentrionales et méridionales). Dans cette région sud, le bord du gisement sera démontré un jour comme s'étendant plus à l'W d'une bonne dizaine de kilomètres, selon toute vraisemblance. La hauteur totale de ce bassin est de l'ordre d'une cinquantaine de kilomètres.

Le gisement du Muschelkalk marneux, on vient de le voir, s'étale sur une cinquantaine de kilomètres au N, continu ou sporadique, pour une trentaine au centre et également une cinquantaine au S. Dans toute son étendue, le gisement du Muschelkalk coïncide avec celui du Keuper, sus-jacent, pour la moitié du développement de celui-ci, en estimation grossière.

On peut, sans hésitation, qualifier ce gisement de gigantesque. Les seules régions concédées assurent aux salines et soudières la matière première pour quelques siècles de travail. Certes, certaines concessions exploitées pour les soudières sont déjà sensiblement entamées; de plus, tous les faisceaux n'ont pas la même pureté, ce qui nécessitera des épurations plus ou moins importantes. Dans toute l'étendue du gisement keupérien, il reste même dessous, jamais exploité, le gisement du Muschelkalk vraisemblablement exploitable, mais bien plus profond.

Quant à l'étendue totale du gisement probable, elle ne permet pas des évaluations même approchées des tonnages. Cela est dû aux incertitudes trop nombreuses sur les puissances exactes des couches souvent simplement constatées. Il n'est pas imprudent d'avancer que, même en augmentant considérablement le rythme de l'exploitation actuelle, les réserves totales sont de l'ordre de plusieurs siècles, au moins une demi-douzaine, à défaut d'évaluations en tonnages.

Des recherches de détail et même pour démontrer des extensions présumées, sont encore à faire. Il est à souhaiter qu'elles se fassent un jour et surtout qu'elles soient suivies par des Géologues. Trop de documents ont été perdus faute d'observations attentives sur les anciennes recherches. Parfois même, et trop souvent, les sondages n'ont fait que montrer la présence du sel sans apporter de renseignements précis et détaillés sur les couches sous-jacentes. Les recherches effectuées sur le gisement salifère lorrain ont une densité et un nombre des plus trompeurs. Des vastes zones intéressantes ont été ou mal ou pas fouillées. De plus, vu la localisation actuelle des industries, certaines zones méritent des études de détail assez poussées, devant être exploitées les premières.

Il est tout de même gênant d'avouer au terme d'une étude générale que l'on ne possède pas d'étude chimique détaillée sur les différents faisceaux et couches des gîtes keupérien et du Muschelkalk.

On éprouve ce même sentiment quand on doit convenir que les recherches bien suivies, carottées, parfaitement étudiées pour leurs morts terrains et leur formation salifère, se comptent sur les doigts d'une seule main, en ce qui concerne toute la Lorraine !! Dans le cœur du Saulnois, là où fleurit une belle industrie salicole et soudière, aucun sondage détaillé n'a traversé le gîte keupérien tout entier pour aller jusqu'au sel du Muschelkalk; quand ce dernier sel a été touché, c'est accidentellement lors de recherches vers un tout autre but, qui n'ont pas noté beaucoup de renseignements sur le Keuper et le Muschelkalk.

Cela s'explique tout naturellement vu l'opulence évidente du gisement lorrain : ce qui est reconnu assure déjà une belle vitalité à l'exploitation d'une des trois richesses minières de la Lorraine.

Contrairement à l'étude de nombreux gîtes minéraux, la présente se terminera donc sur une note optimiste quant aux réserves.

Depuis longtemps les galeries dépilées de nos mines de fer seront silencieuses et vides de richesses, le gisement houiller lorrain en bonne partie défrUITé, que le sel s'offrira toujours éventuellement à la sonde des saulniers et des soudiers lorrains (1).

(1) Je n'envisage ici que des réserves « géologiques ». En effet, l'exploitation du sel gemme des gisements de potasse d'Alsace, par exemple, se ferait à un prix de revient insignifiant, dans des conditions très modernes de travail. Si une énorme industrie ne s'était établie sur le gisement salifère lorrain, il est probable qu'on ne l'exploiterait guère aujourd'hui. Des conditions économiques peuvent donc ôter à un gisement, si énorme soit-il, tout son intérêt. Son tonnage n'a plus aucune importance.

ANNEXE

ESQUISSE D'UNE THÉORIE PALÉOGÉOGRAPHIQUE DU GISEMENT SALIFÈRE LORRAIN

Il est indiqué, malgré la précarité de nos connaissances stratigraphiques et chimiques détaillées sur les deux horizons salifères de Lorraine, d'examiner rapidement le mode de dépôt des couches salées.

Selon la théorie génétique des gisements salifères maintenant admise couramment en géologie, les phénomènes se sont ainsi produits.

Des bassins d'évaporation fermés ou en communications intermittentes et difficiles avec la haute mer, sous un climat sec, ont donné naissance à une précipitation chimique de sels divers. On a ainsi formation rythmique de couches d'oxyde de fer, de magnésie ou calcaires magnésiens, de gypse et anhydrite, de sel mêlé d'un peu de gypse et de sulfate et chlorure de magnésium; du sel se déposera encore puis les sels déliquescents: polyalithe et sel gemme, kainite, kisserite, carnallite, et même bischofite, toujours avec du sel marin. Bien entendu, des épisodes marneux viennent s'intercaler dans cette série.

C'est là la théorie d'Ochsénus complétée par les travaux de nombreux autres auteurs dont des physicochimistes, Van't Hoff, entre autres. Ce dernier auteur a étudié les conditions de précipitation théoriques des différents sels. Ces dernières années, il a pu être apporté des explications satisfaisantes aux incompatibilités de détail de la théorie de Van't Hoff avec les séries observées dans les gisements salifères.

En règle générale, on note la succession suivante dans les gisements salifères, de bas en haut:

Zone du gypse .
Zone du gypse et du sel.
Zone de l'anhydrite et du sel.
Zone de la polyalithe et du sel.
Zone du sulfate de magnésium sans potassium puis
avec potassium.
Zone de la kainite.
Zone de la carnalite.
Zone de la bischofite.

Il y a longtemps que les caractères originaux du gisement salifère lorrain ont été signalés par les géologues. C'est à peine si les quatre premières zones se sont déposées : la polyalithe est à peine connue dans le gîte keupérien en un seul niveau constant ; les iodures sont réputés, à tort, semble-t-il, comme totalement absents du sel lorrain (1).

L'absence des iodures, ou du moins leur présence à peine sensible, peut s'expliquer sans trop de difficultés. H. E. Boek a démontré que l'iode n'existe pas dans les sels potassiques, parce que l'iode ne peut y entrer comme élément isomorphe ; l'iodure de magnésium devait se décomposer dans les eaux-mères sous l'action des agents atmosphériques, l'iode s'évaporant. Il est vraisemblable que des phénomènes analogues ont pu jouer lors du dépôt du sel lorrain, ce qui expliquerait l'absence sensible d'iodures.

Le fait que la précipitation des sels se soit arrêtée à la polyhalite, et ceci exceptionnellement, implique deux hypothèses :

Le dépôt de sels potassiques a pu se produire, mais des retours d'eaux du large ont érodé et dissous la formation précédemment déposée.

Ou bien, des venues d'eaux du large changeant les conditions du milieu ont eu lieu, régulièrement avant le dépôt des sels potassiques. Cette explication est vraisemblable sans que la première soit exclue et les deux ont pu se combiner selon les faisceaux et les couches.

(1) Une aimable communication de la Société Solvay, Usine de Dombasle, m'apprend qu'une série d'analyses vient de montrer, en concession d'Harau-court, pour le 3^e faisceau du gîte keupérien : 1 à 3 gr. de Brome et 3 gr. d'Iode, par tonne de sel. Le premier chiffre varie selon les sondages.

On comparera ces teneurs à celles du gisement de Sarralbe (voir p. 125).

L'absence de fossiles dans les deux niveaux salifères du Trias Lorrain, encore qu'elle n'est pas rigoureusement démontrée, rentre dans le problème général de l'absence des fossiles dans les gisements salifères, fait très fréquent, mais pas absolu (présence de fossiles dans les gisements de sel polonais).

Ce qui est plus embarrassant, c'est l'épaisseur des couches de sel, pures ou marneuses — considérable pour certaines, — leur alternance et leur étendue.

Par la surface du gisement, on voit que l'on a affaire à de véritables mers intérieures en voie de disparition, à deux reprises. Vu la durée énorme des temps géologiques et la permanence des phénomènes, il est impossible d'admettre qu'il y ait eu une barre comme le veut la théorie d'Ochsénus. Il me paraît plus probable et vraisemblable d'admettre qu'il y a eu des alternances de communications nombreuses de la mer interne avec le large par suite de mouvements de vaste envergure du sol, soit vers le large, soit vers la lagune. Ces enfoncements du sol du côté de la lagune me paraissent d'autant plus probables que l'on y voit une permanence dans la localisation des couches de sel. Si une barre avait existé, il y aurait fatalement eu un moment où le niveau du fond de la mer interne serait arrivé à celui des eaux du large et le dépôt des sels impossible, du fait de la sédimentation continue vers l'intérieur.

Une alternance rythmique dans les positions relatives de la mer interne et de l'océan, selon la théorie de la subsidence, répond parfaitement aux faits observés. Je l'avance comme hypothèse de travail. Dès lors, on conçoit que le dépôt des couches potassiques a pu se faire et que des érosions et dissolutions par avancées des eaux du large les ont enlevées. Seule, une étude minutieuse des carottes de sondage permettrait peut-être d'éclaircir ce point.

L'origine du sel des deux niveaux du Trias lorrain ne peut pas être cherchée dans des couches antérieures; rien ne permet de déceler l'existence de gisements salins plus anciens (permien par exemple), attaqués par l'érosion à deux époques du Trias, et source du gisement actuel. C'est bien vers l'océan qu'il faut chercher directement le sel.

Au pied d'un massif vosgien émergé (mal délimité), la plateforme continentale était recouverte d'énormes étendues lagunaires, non loin de golfes en relation avec la haute mer. Des conditions paléogéographiques toutes spéciales, en premier chef le climat sec, puis la topographie aidée du jeu de la subsidence, sont par deux fois à l'origine du dépôt du sel en Lorraine. Comme toujours, il n'y avait pas des limites brusques à ces zones de précipitations chimiques. Aussi voit-on, dans un Keuper et un Muschelkalk inférieur, toujours plus ou moins lagunaires à travers toute la Lorraine, des faibles répliques de ces phénomènes hors de la région du Synclinal de Sarreguemines. Au cours de cette étude on a vu, en effet, des traces ou amas faibles de sel, en d'autres points de la Lorraine.

Du point de vue de la science pure, un intérêt capital de futures recherches bien suivies sur le gisement salifère lorrain, serait d'apporter enfin aux géologues des données nombreuses et précises. Elles permettront de tenter une reconstitution fidèle de l'histoire du bassin salifère lorrain, à ses origines, il y a pour le moins vingt millions d'années (1).

(1) Chiffre bien plus élevé selon les estimations de certains géologues.

BIBLIOGRAPHIE

- D^r ANCELON. — Historique de l'exploitation du sel en Lorraine. *Mém. Acad. de Metz*. 1877-78.
Archives du Service des Mines de Meurthe-et-Moselle et de Moselle. Rapport des Ingénieurs et Documents des Exploitants.
- D^r Ch. BARACHON. — Les sources thermales et minérales de l'Est de la France. *Extr. Rev. Médicale de l'Est*, n^o 3, 1^{er} juillet 1919.
- L. BAILLY. — Note sur les affaissements produits en Meurthe-et-Moselle par l'exploitation du sel. *Annales des Mines*. Avril 1904, 96 p., 3 pl.
- BENECKE. — Über die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. *Abhandl. d. s. - Karte von E.-L.*, 1877. Bd. I, N. IV
- G. BESTEL. — Das Steinsalz im Germanischen mittleren Muschelkalk-Jahrb. *Preuss. Geol. Landes-anst.*, 50, 1929, I, pp. 262-321. Berlin 1930.
- M.-A. BRACONNIER. — Richesses Minérales du Département de Meurthe-et-Moselle. Nancy, 1872.
- M.-A. BRACONNIER. — Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle. Nancy, 1883.
- COMITÉ DES FORGES DE FRANCE. — Cartes d'étude des Bassins miniers de l'Europe Occidentale. Carte 3: Carte de détail des Bassins de la Lorraine et de la Sarre. Paris, 1914.
- DEGOUTIN. — Description d'un gisement de sel actuellement en formation et théories relatives aux gisements anciens de sel gemme et des sels de potasse. *Annales des Mines*, 1922, pp. 5-54. Pl. I.
- G. DEICHA. — Genèse et faciès du gypse. *Bull. Soc. Fr. de Min.*, 1943, t. LXVI, pp. 153-160.
- DIGOT. — Notice sur les anciennes salines de Moyemoutiers. *Mém. Acad. de Stanislas*. 1846.
- G. DUBOIS. — Subdivision et nomenclature nouvelles du Trias de la région N.-E. de la France. Livrets du Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine. 1948, 9 pp., 1 tab.
- Ch. FINATON. — Les dépôts lagunaires et le gypse du Bassin Parisien. - La formation des gites salifères. - Essai d'interprétation mathématique de quelques phénomènes de sédimentation. *Revue de Géogr. Phys. et de Géol. dynamique*, 1934, pp. 357-378. - 1935, pp. 285-303. - 1937, pp. 255-263.

- E. GREAU. — Le sel en Lorraine. 1908. Berger-Levrault. Paris-Nancy.
- L. GUILLAUME. — Forage profond de recherche d'eau potable à Dompierre (Vosges) et observations sur la constitution du Muschelkalk Lorrain. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 1939, n° 2.
- Observations sur la stratigraphie du Trias Lorrain. Forage de St-Clément (M.-et-M.). 1^{er} Congrès Lorrain Soc. Sav. *Est de la France*, 1938.
- Contribution à la stratigraphie et à la tectonique du Lias dans la région du Fossé de Thionville. *B. Soc. Géol. Fr.* 1941, t. XI, pp. 35-73.
- JACQUOT-TERQUEM et BARRE. — Description géologique de la Moselle. 1868.
- R. JOLY. — Résultats géologiques d'un sondage profond à Rambervillers (Vosges). *Bull. Soc. Sc. Nancy*. 1936, pp. 193-195, n° 9.
- Jurassique supérieur et moyen de la bordure N.-E. du Bassin de Paris. Nancy, 1908. (Partie tectonique et cartes).
- A. LEBRUN. — Sur le Bassin salifère de M.-et-M. - Sur une venue grisouteuse ancienne dans la Mine de sel gemme de Saint-Laurent (M.-et-M.). *Bull. Soc. Belge Geol. Pal. et Hydr.*, t. XIII, 1899, pp. 128-136.
- F. LEBRUN. — Origine des Gypses et du Sel. *Congrès scientifique*. Session de Nancy, 1850.
- J. LEVALLOIS. — Mémoire sur les travaux qui ont été exécutés dans le département de la Meurthe pour la recherche et l'exploitation du sel gemme. *Annales des Mines*, 1834, Paris, 135 p. et 5 pl.
- J. LEVALLOIS. — Mémoire sur le gisement du sel gemme dans le département de Meurthe-et-Moselle et sur la composition générale du terrain du Muschelkalk en Lorraine. *Annales des Mines*, 1847, t. XI, pp. 3-26.
- Fr. LOTZE. — *Steinsalz und Kalisalze Geologie*. 936 pp., 353 fig. (in. O. Stutzen. Die Wichtigsten Lagerstätten der Nicht-Erze. Bd. III, t. I. Berlin. Bornträger. 1938.
- M. LUCIUS. — La genèse des eaux thermominérales de Mondorf-les-Bains. *Bull. Soc. Nat. Lux.*, n° 1-2, 1923.
- Géologie von Luxembourg; Band III (Trias). Luxembourg, 1941. (*Publications du Service Géologique du Luxembourg*).
- P.-L. MAUBEUGE. — La limite du Trias et du Jurassique en Lorraine. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, pp. 76-77, 1949, t. VII, n° 4.
- MONDORF-ETAT - MONDORF-THERMAL. — Brochure du centenaire. 1946, III p. *La géologie des eaux thermales à Mondorf-les-Bains*, pp. 17-28, par M. LUCIUS.
- E. DE MARGERIE. — Richesses Minérales du N.-E. de la France. Une carte S. d. Nancy. Imp. Barbier. Carte Minière de la Lorraine et des régions voisines.

- R. NICKLÈS et R. JOLY. — Sur la Tectonique du N. de Meurthe-et-M. *C. R. Ac. Sc. T.*, 144, 11 mars 1907, p. 586.
- R. NICKLÈS. — Le sondage du Bois-Château. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, S. III, t. XV, F. I, 1914.
- R. NICKLÈS. — Carte Tectonique des terrains secondaires des environs de Mirecourt. *Publ. Soc. Industr. de l'Est*. Œuvre posthume. Nancy. S. d.
- E. NOËL. — Esquisse de la structure du géanticlinal Vosgien et du géosynclinal Lorrain. *Bull. Soc. Sc., Nancy*, 1907, 23 p., 1 carte.
- P. PRUVOST. — La structure du Bassin Houiller de la Sarre. *Revue universelle des Mines*, n° du 15 janv. 1928. 7 s., t. XVII, n° 2.
- P. PRUVOST. — Bassin Houiller de la Sarre et de la Lorraine. III. Description géologique. Etude des gites minéraux de la France, 1934.
- F. RINNE. — La science des roches. 3^e et 4^e éd. fr. Paris, Larrière.
- A. ROBAUX et BERNATZKY - (In FALLOT et PRUVOST). — Sur la possibilité d'effectuer des recherches de pétrole dans le N. et le N.-E. de la France. *Ann. Off. Nat. des Combust. Liquides*, n° 3, mai-juin 1938.
- A. ROBAUX. — Le sondage de Moncel-les-Lunéville. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 1938, n° 4-5, pp. 106-109.
- E. SCHMITT. — Eau Minérale de la Saline de Saltzbronn, 1 br. Strasbourg 1868, 116 p.
- E. SCHUMACHER, G. STEINMANN et L. VAN WERVEKE. — Erläuterungen zur Geologischen Uebersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen. Herausgegeben v. d. Comm. f. die geolog. *Landes-Untersuchung von E.-L.* Strasbourg, 1887.
- N. THEOBALD. — Le Pays de Sierck. *Bull. Soc. Hist. Moselle*, 33 cah., 4 S., t. IX, 1932, pp. 1-45.
- L. VAN WERVEKE. — Profil der Trias aus einer Tiefbohrung bei Dieuze. *Mitt. d. Geol. Land. Von El.-Lothr.* B. VI, n° 2, 1908.
- L. VAN WERVEKE. — Zur frage des Vorkommens von Kohle in der Gegend von Longwy. *Ibid.*
- L. VAN WERVEKE. — Begleitworte zur hohenschichterkarte von E.-L., 1906.
- L. VAN WERVEKE. — I. Profile durch den Mittleren Muschelkalk, etc. - 2. Der Plattendolomit des Mittleren Keupers, etc. *Mitteilungen der Geologischen Landesanstalt von El.-Lothr.*, B. X, n. 3, 1917. (I : pp. 335-365. - II : pp. 367-372).
-

TABLE DES MATIÈRES

Préface	5
Introduction	7
Historique sommaire	9
Le Gisement	11
Le sel dans la région de Briey-Longwy et Thionville-Grand-Duché de Luxembourg	14
1. Sondage de Longwy	14
2. Sondages de Prix et de Condé; région du Luxembourg-Belge	14
3. Sondage de Mondorf	17
4. Sondages de Fischerhof, Bech, Felsmuhl	19
5. Sources de Born	20
6.-7. Sources de la région de Sierck	20
8. Sondage du Bois-Chaté	21
9.-10. Sondages de la région de Thionville	21
Conclusions	22
IV. Le sel dans la région de l'anticlinal de Metz-Sarrelouis ..	24
V. Le sel dans la région de l'anticlinal Sarro-Lorrain	25
1. Retombée Nord de l'Anticlinal, sondage de Vilcey-sur-Trey	25
2. Axe de l'anticlinal: Sondages d'Eply, Les Mesnils, Pont-à-Mousson, Atton, Jezainville, Martincourt	25
Conclusion	27
3. Groupe des sondages sur la partie Nord de l'anticlinal, en Lorraine désannexée	27
a) Béruprt près Solgne, Solgne 1, Achatel 1, Vigny 1, Secourt 1, St Juré 1, Buchy	27
b) Sources de Remilly, Sondages du Moulin de Richary, de Faulquemont, Mine Alexandre Dreux à Folschviller	28
Conclusion	31

4. Partie Nord de l'Anticlinal	31
Anticlinal de la Sarre.....	31
Sources de la région de Creutzwald.....	32
Conclusions ..	34
5) Versant Sud de l'anticlinal Lorrain.....	35
A. 1 ^o Groupe: Sondages de:	
a) Raucourt	35
b) Port-sur-Seille	35
c) Château de Dombasle	35
d) Bezaumont	36
e) Pont-de-Monze	36
f) Bois Greney	36
B. 2 ^o Groupe: Sondages de:	
a) Phlin	37
b) Aboncourt	38
c) Nomeny	38
d) Laborde	38
e) Belleau	39
VI. Le sel dans la région du Synclinal de Sarreguemines..	40
Gisement Keupérien.....	41
A. Région de la Seille, partie N-O du Bassin.....	
1. Sondage de Brin.....	41
2. Sondage de Pettoncourt.....	43
3. Région de Château-Salins.....	43
Sondages de :	
Salonne	44
Chambrey	44
Château-Salins	44
4. Environs de Morhange.....	45
Haboudange	45
5. Région de Vic-Dieuze	46
Sondages et travaux de:	
Morville-les-Vic	46
Vic	47
Lezey	48
Wuisse	49
Marsal	49
Dieuze	50
6. Nord-Est du Synclinal.....	55
Sondages en concession Bechem	55
Sondage de Maizières.....	55

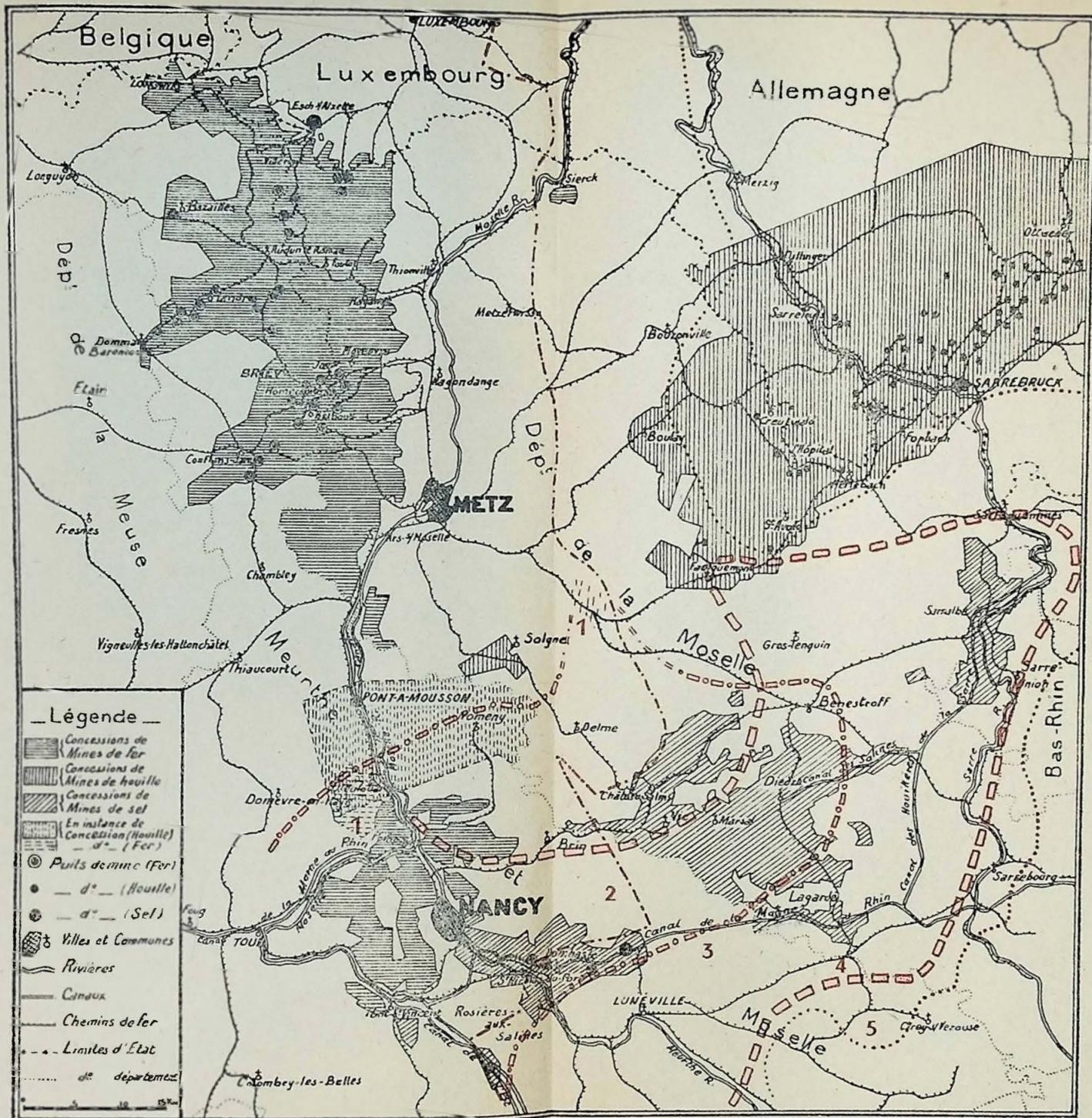
B. Région S-O du bassin	56
Sondage de Nancy-Thermal	56
C. Région Médiane du Synclinal	58
Coupe type de Cercueil	59
Caractères pétrographiques des différents faisceaux	62
1. Plateau de Haraucourt	66
Région de Tomblaine	66
Région de la Roanne	67
Sondage de Tomblaine	67
Sondages 29, 27, 17	68
Sondages en concession d'Art-sur-Meurthe	68
Sondage AM	68
— de la Râpe	69
— de la Roanne	69
— de la Saline	69
Région de Varangéville	69
Sondages et Puits de la concession de St-Nicolas	69
Sondages et puits de la concession de Rosières-aux-Salines	71
Sondages du Rouault	73
Région de Haraucourt	74
Région de Maixe-Drouville	76
Sondages 11, D	76
— 30	77
Sondages de la concession de Sommerviller de la Sablonnière	78
II. Le Vermois	79
1. Région de Fléville	79
Sondage de Jarville	79
Sondages de Ste-Valdrée	79
2. Région de Laneuveville-en-Vermois	81
Partie W: sondages 23, 25, 31	81
Partie E: sondages en concession de Bosserville	82
3. Région de La Madeleine	83
Sondages en concession de St-Phlin	83
Sondages en concession de La Madeleine	83
III. Région des Nappes (Vallée du Sânon)	83
1. Région de la Nappe de Dombasle	85
de Crévic	87
de Portieux	88
de Flainval	89
des Haras	90

Région de la Nappe d'Einville.....	91
a) Puits St-Laurent.....	91
b) Sondages d'Einville.....	92
c) Sondage de la Saline d'Einville.....	92
d) Région d'Einville-Sablonnière à Dombasle.....	93
Concession de Maixe.....	93
Partie Est de Flainval.....	93
26 Crévic.....	93
1, 2, 3, études Flainval.....	94
Puits de Crévic.....	94
3. Vallée du Sânon, à l'Est d'Einville.....	94
Sondages de Beuzemont, Bures, Mouacourt, du Château de Martincourt (Xures), de la Garde....	94
D. Le gîte dans la vallée de la Moselle et à l'O. de celle-ci	97
1. Région de Bayon-Flavigny.....	97
Sondages de Velle à Bayon.....	98
Sondages de la rive gauche de la Moselle.....	99
Sondages de Neuviller à Crevéchamps.....	99
Sondages et puits de Tonnoy.....	101
Sondages de Flavigny.....	102
2. Région de Richardménil-Méréville.....	102
Sondages de Richardménil.....	102
Sondage de Méréville.....	103
Sondage de Frolois.....	104
3. Région W de la Moselle :	
Source de Goviller.....	104
Source de Jevoncourt.....	105
4. Extension du gisement Keupérien vers le Sud de la région Est.....	105
B. Gisement du Muschelkalk.....	106
A. Région Sud.....	106
1. Bassin des eaux minérales vosgiennes.....	106
Sondage de Dompaire.....	107
Sondage de Rambervillers.....	107
Sondage de Roville-aux-Chênes.....	108
2. Bord Sud-Est du Synclinal.....	108
A. Région Est.....	109
Sondage de Ménil-Flin.....	109
Sondage de St-Clément.....	109
Sondage de Moncel-les-Lunéville.....	109
Sondage de Lunéville.....	110
Sondage de Blainville.....	110
Sondage de Gélacourt.....	110

B. Région N-O.....	111
Sondage de Halomont.....	111
Sondage de Mouacourt.....	112
3. Sud-Ouest du Synclinal de Sarreguemines	
Sondages de Nancy-Thermal et de Tomblaine....	112
B. Région Médiante.....	112
1. Partie Ouest.....	113
Sondage de Brin.....	113
Sondages de Dieuze.....	113
2. Partie Est.....	114
Sondage en concession Max.....	114
Sondage de Heinrich II (Moussey).....	114
Sondage Heinrich III (Maizières).....	114
Sondage La Garde II (Heinrich I).....	115
Région de Blâmont.....	116
Conclusions.....	116
C. Région Nord: Bassin salifère de Sarralbe.....	117
1. Région N. de Sarralbe.....	118
Sondage de Neufgrange 8, 7, 4.....	118
Sondage de Hambach 8, 7, 4.....	119
2. Région de Sarralbe.....	121
a) Saline de Saltzbronn.....	121
b) Sondage du Moulin de Niederauer.....	121
c) Sondages Solvay: ancien groupe.....	122
nouveau groupe.....	123
d) Sondage de Rebberg.....	125
e) Sondage de Herbitzheim.....	126
f) Sondages de la Saline de Sarralbe.....	128
g) Sondage de la Saline des Haras (Rech).....	129
3. Sondages en concession de Hunskirich.....	130
Conclusions générales à l'examen du Muschelkalk.....	132
VII Conclusions générales sur le Gisement Salifère lorrain	133
VIII Annexe. Esquisse d'une théorie paléogéographique du gisement salifère lorrain	136
IX. Bibliographie	140



Dépôt légal I/1950 - N° 148



1. Amas locaux de sel (Muschelkalk et Keuper). - 2. Limite d'affleurement du Lias. - 3. Limite d'extension du gîte keupérien
 4. Limite d'extension du gîte du Muschelkalk. - 5. Limite d'affleurement du Muschelkalk.