

Bulletin de la Société industrielle de l'Est

Société industrielle de l'Est (Nancy). Auteur du texte. Bulletin de la Société industrielle de l'Est. 1903.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisationcommerciale@bnf.fr.

1903
BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE L'EST

20^e ANNÉE

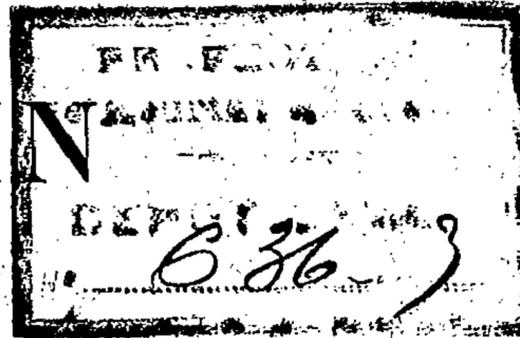
1903

BULLETIN TRIMESTRIEL N° 35

NANCY

IMPRIMERIE PIERRON & HOZÉ, 112, RUE SAINT-DIZIER

1903



CONFÉRENCE DE M. FRANÇOIS VILLAIN

Ingénieur au Corps National des Mines, Vice-Président de la Société Industrielle de l'Est

Membre Correspondant de l'Académie de Stanislas

SUR

LA HOUILLE EN LORRAINE

DONNÉE LE 4 MARS 1903, A L'INSTITUT CHIMIQUE DE NANCY

MESSIEURS,

La Société Industrielle de l'Est ne pouvait rester indifférente à la question qui a passionné déjà à plusieurs reprises le monde industriel de notre région. Elle a voulu vous faire connaître l'état de la question des recherches de houille en Lorraine, sans autre préoccupation que d'éclairer les esprits soucieux de ce grave problème : Est-il possible de trouver de la houille en Lorraine ? Où doit-on la chercher de préférence ?

C'est à moi qu'incombe l'honneur de débattre devant vous cette double question. Je ne l'ai pas sollicité cet honneur, et j'aurais préféré que d'autres, mieux qualifiés que moi pour traiter une question de géologie compliquée, consentissent à s'en charger.

Notre ami Nicklès, pressenti par M. le Président de la Société Industrielle, a décliné la proposition qui lui en a été faite, en raison de ses nombreuses occupations actuelles. Je pouvais assurément baser un refus sur le même motif ; il n'eût été que trop véridique ; mais votre Président d'honneur, M. Lapointe, a eu l'habileté de me dorer la pilule en me faisant nommer vice-président de la Société Industrielle de l'Est. J'avais une bienvenue à payer. Je vais donc le faire de mon mieux, mais je prie au préalable les esprits austères de ne pas s'indigner trop. Le ton solennel ne régnera pas exclusivement dans tout le développement de ma conférence, que j'ai surtout conçue comme un essai de vulgarisation.

Données statistiques sur la consommation de la houille

En 1900, la production de la houille dans le monde entier s'est élevée à 757 millions de tonnes.

Les cinq principaux pays producteurs sont :

Etats-Unis.	245,000,000 T.
Angleterre.	228,000,000
Allemagne (lignite compris)	150,000,000
France.	33,000,000
Belgique.	24,000,000

La consommation dans les mêmes pays s'est montée à :

239,000,000	aux Etats-Unis
169,000,000	en Angleterre
150,000,000	en Allemagne
47,000,000	en France
21,000,000	en Belgique

Malgré la faiblesse relative de la consommation française, nous avons donc dû importer 14 millions de tonnes de houille, ce qui nous a obligés à consentir un exode de capitaux de 350 millions de francs.

Il n'y a que le département du Nord qui consomme plus de houille que Meurthe-et-Moselle. (Plus de 7 millions de tonnes pour le Nord, et un peu moins de 5 millions pour Meurthe-et-Moselle en 1900).

Ces quelques chiffres indiquent mieux que tout commentaire l'intérêt énorme qu'il y aurait à pouvoir trouver de la houille dans notre département.

Etudes récentes faites en vue de préciser la question des recherches de houille en Lorraine

On s'est demandé depuis quelques années si le bassin de Sarrebrück ne se prolongeait pas chez nous, dans l'arrondissement de Nancy. Une étude faite par deux de nos plus éminents géologues de Paris, il y a quelque 3 ans, concluait à la possibilité du prolongement de la formation carbonifère de Sarrebrück, dans les parages de Pont-à-Mousson.

Je n'ai eu connaissance de cette étude, que par oui dire; je puis vous dire seulement qu'elle concordait très sensiblement, comme conclusion, avec celle que M. Nicklès a fait paraître l'an dernier.

M. Francis Laur a posé la question devant le public industriel, par plusieurs articles parus dans le journal *l'Echo des Mines* en 1900-1901, intitulés, *la Houille sous Nancy*. M. F. Laur concluait à l'opportunité de faire des sondages sur la ligne qui joint Sarrebrück à Pont-à-Mousson.

M. Nicklès a fait paraître en août 1902, une remarquable brochure, à la fois très ordonnée, condensée, précise, dans laquelle il traite: « *De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle* », et des points où il faut la chercher. Parmi les points qu'il indique, figure la région de Pont-à-Mousson, et notamment les environs d'Eply.

L'extension du bassin de Sarrebrück a, d'autre part, fait l'objet en Allemagne de plusieurs publications, parmi lesquelles je citerai: « *Die Kohlenablagerungen des Reichslandes* » (1901, Strasbourg) par M. le Docteur Van Wervecke. (Les dépôts houillers de l'Alsace-Lorraine); et *Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier* » par M. le Bergrat Prietze, de Sarrebrück. (Les nouvelles découvertes dans le district minier de la Sarre.)

Je vais à mon tour examiner la question, mais en la faisant précéder d'un résumé de la géologie des houillères, envisagées au point de vue général.

Programme des questions qu'on se propose d'examiner

L'obligation où je suis de faire usage de notions de géologie, qui seront peut-être un peu neuves pour quelques-uns d'entre vous, m'amènera à vous faire faire un assez long détour, pour vous ramener finalement au point qui intéresse spécialement les Industriels de l'Est.

Je voudrais, sans perdre de vue le bassin de Sarrebrück; vous résumer à grands traits comment on doit se représenter la répartition de la houille dans les principaux bassins connus aujourd'hui, en Europe; vous faire saisir par des rapprochements convenables, comment la formation des couches de Sarrebrück doit être envisagée; vous amener à reconnaître qu'il y a des directions dans lesquelles les recherches doivent être portées de préférence pour déterminer l'extension dont ce bassin est susceptible; enfin résumer en quelques traits rapides les particularités avec lesquelles il faudrait

éventuellement compter dans une exploration du sous-sol de notre région, par voie de sondages.

C'est en somme, un tableau d'ensemble de l'industrie houillère que je me propose de vous faire, tableau dans lequel je laisserai à l'état d'ébauche les bassins éloignés de nous, tandis que je ferai ressortir avec plus de précision les conditions qui caractérisent le bassin de Sarrebrück. Je montrerai que sa consistance est telle qu'il doit comporter des formations vastes, susceptibles de s'étendre très loin; qu'il est donc rationnel de chercher son extension, même à de grandes distances des points exploités aujourd'hui.

Je montrerai ensuite qu'il existe des particularités dans le ridement de l'écorce terrestre et dans la répétition des phénomènes de plissements et d'érosions aux différents âges géologiques, qui plaident en faveur de l'extension du bassin dans la direction du Sud-Ouest.

Je vous exposerai brièvement ce que nos voisins de l'Est ont déjà fait pour reconnaître cette extension, et comment il conviendrait, selon moi, de s'y prendre pour faire en territoire français, une recherche par voie de sondage.

Emplacements des gisements de combustibles dans la série des formations géologiques

Commençons par classer, si vous le voulez bien, les formations géologiques dont nous nous occuperons. Nous diviserons suivant l'usage les terrains sédimentaires qui composent l'écorce du globe en 4 groupes, qui sont, du plus récent au plus ancien :

- 1^o Le quaternaire;
- 2^o Le tertiaire;
- 3^o Le secondaire, comprenant le crétacé, le jurassique et le trias;
- 4^o Le primaire, comprenant le permien, le carbonifère, le devonien, le silurien, le cambrien.

Le substratum de ces terrains est formé par une croûte de première consolidation qu'on appelle l'archéen.

Les combustibles minéraux se rencontrent dans plusieurs des étages ci-dessus, depuis le carbonifère jusqu'au quaternaire.

Il existe où on exploite du charbon — dans le permien de l'Inde et du Transvaal, — dans le trias de la Lorraine — dans le lias de la Bohême et dans celui de Madagascar — dans le jurassique de la Sibérie, de la Chine, du Tonkin — dans l'infra-crétacé de l'Ouest de l'Amérique (Montana, Vancouver), dans le supracrétacé de la Provence — dans le tertiaire de l'Allemagne du Nord, du Chili, du Venezuela, etc.

Dans le quaternaire, on ne trouve que la tourbe que nous pouvons encore voir se former sous nos yeux.

Mais c'est dans l'étage carbonifère que les couches de combustible ont leur développement le plus considérable, développement qui s'explique par les conditions dans lesquelles se trouvait notre planète à ce moment.

Mode de formation de la houille

Le régime marin qui avait été très prédominant pendant les époques antérieures commençait à faire place à un autre régime plus terrien. Des continents à faible relief s'ébauchaient entre lesquels la mer dessinait certains sillons peu profonds d'abord, plus marqués ensuite, sur le bord desquels s'établissait une série de lagunes, d'estuaires et de deltas.

La végétation sur les terres nouvellement émergées avait pris une vigueur incomparable, d'autant plus intense que l'atmosphère était extrêmement chaude et chargée d'acide carbonique. La variété des saisons n'existait pas: mais des pluies torrentielles tombaient fréquemment et dénudaient les terres couvertes de leur magnifique végétation. Les dépouilles des forêts, y compris leur épais manteau d'humus étaient transportées par les eaux et venaient s'échouer dans les estuaires ou les lagunes de la mer, et

y constituait un véritable dépôt sédimentaire formé mi-partie d'éléments organiques, mi-partie d'éléments minéraux.

Après ce balayage des produits d'origine végétale plus ou moins transformés par voie de décomposition, les actions sédimentaires s'exerçant de nouveau uniquement sur les terrains plus anciens constituaient de nouvelles strates stériles ou pauvres en charbon, jusqu'à ce qu'un nouveau phénomène torrentiel ramenât des matières ligneuses dans le bassin en formation.

Caractères saillants des bassins houillers

On a fait quelquefois deux grandes divisions dans les bassins houillers :
1° les bassins lacustres, de dimensions limitées, à contour fermé ou presque fermé, dans lesquels on ne rencontre généralement qu'un assez petit nombre de couches, quelques-unes de celles-ci pouvant être très épaisses (10 mètres et plus).

2° Les bassins marins, à forme allongée, renfermant un très grand nombre de petites couches.

Les caractères torrentiels des dépôts sont très reconnaissables dans les bassins lacustres où les formations stériles qui accompagnent la houille comprennent des brèches, des poudingues, ou des conglomérats, à éléments grossiers.

Dans les bassins marins, le charbon provenant d'une portion de continent beaucoup moins circonscrite, les matériaux charriés parvenaient à la mer par des eaux courantes dont la vitesse décroissait au fur et à mesure qu'elles s'éloignaient de leur point d'origine. Les formations stériles qui accompagnent la houille sont dans ce cas presque toujours composées d'éléments fins et se présentent à nos yeux non plus sous la forme de brèches mais de schistes, grès, psammites.

Les bassins qui montrent ces derniers caractères sont généralement les plus vastes et les plus riches ; celui de Westphalie en est un type.

Les bassins dits lacustres comportent, au contraire, un assez faible développement et de minimes réserves de charbon, relativement. Celui de Saint-Etienne est un des plus beaux spécimens de ce type qu'on connaisse.

Au fond, beaucoup de bassins considérés comme lacustres sont probablement marins, ou côtiers, si vous préférez. Le caractère détritique des formations est simplement dû à la raideur des pentes, au relief très prononcé des terres exposées aux phénomènes torrentiels.

Classement des houilles en diverses sortes

Les houilles se divisent en plusieurs catégories dont les principales sont les suivantes :

- 1° Mâigres ;
- 2° Grasses, à coke ;
- 3° A gaz, ou flambantes ;
- 4° Sèches, à longue flamme.

La teneur en carbone décroît de la 1^{re} à la 4^e de ces catégories de 94 % à 60 % environ. Inversement la proportion de matières volatiles augmente au fur et à mesure qu'on se rapproche des charbons à longue flamme. Ces derniers représentent le degré le moins élevé de la transformation des produits ligneux. Ils ont rarement conservé la forme primitive de ceux-ci sauf dans certaines lignites, mais ils en diffèrent peu par leur composition où l'on retrouve, à côté du charbon, encore beaucoup d'hydrogène et d'oxygène.

Dans les lignites d'âge plus récent que la houille, les mêmes particularités subsistent. Très souvent même la forme des végétaux s'est maintenue en grande partie. Dans la houille cet aspect primitif a disparu sous l'influence de diverses causes, en particulier d'une action microbienne qui s'exerçait sur la matière organique au fur et à mesure que le dépérissement des

végétaux l'accumulait sur le sol. Il se formait ainsi une espèce de bouillie végétale plus ou moins riche en produits ulmiques qui n'attendait pour être balayée vers le bassin houiller en formation que les pluies torrentielles dont nous parlions plus haut. Ce charriage par les eaux, aboutissant finalement à un déversement dans des eaux tranquilles, se terminait par un classement dans la masse des matériaux transportés.

On comprend donc qu'une même couche puisse donner, d'après ce classement réglé par les conditions physiques du dépôt, des produits de compositions chimiques variables en des points différents.

Une couche qui donne d'abord des charbons maigres dans une certaine région pourra par exemple donner des charbons à coke un peu plus loin.

Transformation progressive des éléments ligneux en combustibles minéraux

La végétation de la période houillère était extrêmement abondante mais non très variée, elle s'est cependant modifiée dans le cours de sa durée. Dans les débuts elle a principalement servi à constituer des charbons maigres contenant beaucoup de carbone fixe, ensuite des charbons contenant de plus en plus de matières volatiles. Cette décroissance de la proportion du carbone n'est pas surprenante, attendu que la teneur en acide carbonique de l'atmosphère décroissait elle-même avec le temps.

L'appauvrissement de l'atmosphère en acide carbonique, dont les végétaux tirent en somme tout leur carbone, explique que les combustibles qui se sont formés dans les terrains sédimentaires plus récents que le carbonifère présentent, en général, les mêmes caractères que les houilles sèches à longue flamme. A la distillation on obtient avec eux, comme avec le bois, des produits à réaction acide, tandis qu'avec la houille les produits sont de nature alcaline.

Le tableau ci-dessous fait voir comment la cellulose végétale se dépouille graduellement de son oxygène, dans les combustibles de plus en plus anciens.

Numéros d'ordre	NATURE DES COMBUSTIBLES	Densité	Coke donné par calcination	Composition élémentaire			
				Carbone	Hydrogène	Oxygène et azote	Cendres
1	Bois (composition moyenne).....	»	»	49.60	5.80	42.56	2.04
2	Lignite imparfait (du tertiaire, près Cologne).....	1.100	36.1	63.29	4.98	26.24	5.49
3	Lignite parfait (du tertiaire, Basses-Alpes)	1.276	49.5	70.02	5.20	21.77	3.01
4	Houille ligniteuse (du Trias-Norroy).....	1.410	51.2	63.28	4.35	43.17	19.20
5	Houille flambante (Epinac).....	1.353	59.97	81.12	5.10	41.25	2.53
6	Houille grasse (Saint-Etienne).....	1.302	68.36	87.70	4.86	5.92	1.44
7	Anthracite (Pensylvanie).....	1.462	84.83	90.45	2.43	2.45	4.67

Houilles ligniteuses du trias, exploitées en Lorraine et en Franche-Comté

Nous laisserons de côté les lignites qui n'intéressent pas notre région, et nous passerons rapidement sur les houilles ligniteuses du trias dont il convient de dire un mot, puisqu'on en exploite dans l'Est de la France. L'analyse du n° 4 du tableau ci-dessus se rapporte à un échantillon provenant de

la couche de Norroy, près Vittel (département des Vosges), inexploitée actuellement. Non loin de Norroy, je dois vous citer comme étant encore en activité aujourd'hui la mine de Gemmelaincourt.

Dans la Haute-Saône, on a exploité jusqu'à ces années dernières dans le même horizon géologique la mine de Gouhenans. Elle a du être abandonnée parce que l'exploitation grevée de frais d'épuisement relativement considérables était devenue trop onéreuse. La Société des Salines, Produits Chimiques et Verreries de Gouhenans, tire son charbon aujourd'hui d'une mine voisine (concession de Vy-les-Lure).

Les combustibles de Gemmelaincourt et de Vy-les-Lure appartiennent à l'étage du Keuper (marnes irisées). Ils sont situés au-dessus du gisement salifère et en dessous des dolomies. Leur caractère commun est d'être pyriteux et gypseux, et de donner par suite beaucoup de cendres. Ils se conservent en outre difficilement, l'oxydation lente de la pyrite dégageant quelquefois assez de chaleur pour engendrer des combustions spontanées dans les stocks.

Les terrains qui accompagnent ces houilles ligniteuses sont formés de gypse et de calcaires magnésiens, qui se sont déposés dans des golfes où le régime marin a subi des variations répétées par suite d'exhaussements et d'abaissements successifs de la zone côtière.

C'est dans des lagunes de cette zone que la houille triasique s'est rassemblée; son aspect brillant, et sa texture compacte, dans lesquels on ne retrouve aucun souvenir de la matière organisée qui l'a engendrée, démontrent que le dépôt s'est fait sous forme de bouillie végétale très macérée. Le transport a eu lieu d'une façon calme si on en juge par la régularité et la finesse des sédiments qui précèdent et suivent le dépôt de la couche de houille. Nous pouvons dire la *couche*, car il y en a qu'une, dont l'épaisseur varie de 0^m,50 à 1^m,20 en général, dans les parties exploitables. Ces dernières ne constituent d'autre part que des lentilles plus ou moins étendues, correspondant aux lagunes de jadis.

Formations géologiques qui séparent le lias de la Lorraine du carbonifère

Vous admettez aisément d'après ce qui précède, que ce n'est pas dans l'étage triasique que nous devons chercher en Lorraine des ressources importantes de combustible.

Ce n'est vraiment que du côté de l'étage carbonifère que l'on doit se tourner pour chercher le charbon. Pour cela il nous faut descendre dans la série des formations primaires. Voyons, par exemple, dans quel ordre nous les rencontrons en partant de Nancy et nous dirigeant vers Sarrebrück.

Nous sommes à Nancy sur le Lias, qui se compose principalement de marnes et de calcaires marneux, à la base desquels se trouve un grès dit « infraliasique » qui marque le passage du lias au keuper.

Après le keuper qui forme le soubassement de la région de Dieuze, Sarreguemines, Faulquemont, nous entrons dans le Muschelkalk qui ne se manifeste aux environs de Saint-Avold que par une bande mince d'affleurement. Le grès bigarré et le grès des Vosges apparaissent ensuite; nous les trouvons à Forbach et ils s'appuient directement sur le terrain houiller à Sarrebrück. Le permien n'est pas apparent dans cette coupe, parce qu'il a été rejeté dans la profondeur par une grande faille qui a précédé le dépôt du grès. Si nous continuons la coupe des terrains en allant de Sarrebrück à Coblenz, nous traversons d'abord la zone houillère de Sarrebrück, puis des formations permienes au nord desquelles se trouvent des masses porphyriques dont l'épanchement s'est fait à travers le carbonifère et le permien à la fin du dépôt de ce dernier.

Enfin, nous abordons le massif ancien du Hunsrück qui se poursuit jusqu'à Coblenz.

Remarquons dès maintenant que la succession naturelle des terrains

déposés autour du Hunsrück aurait dû être : devonien, houiller, permien, grès bigarré, muschelkalk, etc... Il y a discordance puisque le 2^e et le 3^e termes sont intervertis. Cela tient à un plissement énergique (qui s'est d'ailleurs terminé sur certains points par une cassure profonde), aligné suivant une ligne Nord-Est-Sud-Ouest, passant sensiblement par Neunkirchen-Sarrebrück-Faulquemont. Cette particularité est extrêmement importante à retenir. Nous y reviendrons plus loin. Disons seulement ici que ce plissement (ou cette faille) a relevé les terrains de la région Neunkirchen-Sarrebrück de telle façon que le bassin carbonifère qui devait s'étendre autrefois du Hunsrück méridional aux Vosges septentrionales, est coupé en deux et que la partie située au sud de la cassure est pour nous comme si elle n'existait pas en raison de la profondeur excessive où elle est refoulée.

On ne connaît pas le fond du terrain houiller de Sarrebrück; mais tout porte à croire qu'il est constitué par le devonien. La formation carbonifère se serait donc constituée selon l'ordre naturel des phénomènes géologiques, c'est-à-dire sans interruption dans la sédimentation.

Mode de gisement des bassins houillers peu étendus

Les grands bassins houillers se présentent généralement dans ces conditions. En particulier, la zone houillère qui s'étend du Pays de Galles à la Westphalie dont je parlerai plus loin, se trouve dans ce cas. Au contraire, les bassins peu étendus, comme ceux du centre de la France, sont généralement en stratification discordante sur leur soubassement.

Le bassin de Carmaux, par exemple, repose sur le terrain archéen; celui de Saint-Étienne est délimité sur presque tout son pourtour par du granite; celui de Montceau est dans le même cas.

Plus près de nous, les terrains du Culm (houiller supérieur), qui forment l'extension septentrionale du bassin de Rouchamp, reposent également sur des granites.

Au *Val-d'Ajol* (département des Vosges), on a fait des recherches il y a quelques années, dans un lambeau de terrain houiller inférieur qui se terminait rapidement en biseau sur la même formation éruptive. Plus récemment, on a fait un sondage au *Col du Bonhomme*, qui a recoupé une veinule de 10 à 20 centimètres de houille. Le forage poussé jusqu'à 190 mètres, a été arrêté dans des arkoses granitiques.

Des caractères du même genre se retrouvent dans les nombreux petits effleurements de terrain houiller, dont l'existence a été signalée dans les Vosges.

Dufrénois et Elie de Beaumont, signalaient déjà dans la description géologique de la France, le gisement de *Villé*, au Nord-Est de Schledstadt, qui n'a eu aucune importance industrielle.

Sondage de Saint-Dié

Ultérieurement, on s'est préoccupé de rechercher sur le flanc occidental des Vosges, à *Saint-Dié*, s'il existait de la houille en profondeur. L'hypothèse n'était pas absurde. Sur les hauteurs gneissiques qui s'étendent à l'Est de Saint-Dié, viennent s'appuyer des formations permienes en dessous desquelles le terrain houiller pouvait être dissimulé.

Le sondage exécuté par M. Ferry, de Saint-Dié, de 1857 à 1862, atteignit la profondeur de 568 mètres. M. Vivenot-Lamy, qui cite cette recherche dans une brochure écrite en 1885, en donne une coupe de laquelle il résulterait que l'on aurait traversé

431	mètres	de permien
132	—	de carbonifère ou devonien
5	—	d'arkose granitique

La partie supérieure des 132 mètres de terrain carbonifère ou devonien, comprenait, d'après le carnet de sondage, 11 mètres de sables noirâtres.

M. Vivenot-Lamy en concluait que le charbon avait existé autrefois

dans le sous-sol de Saint-Dié, mais qu'il avait disparu par suite d'une combustion provoquée par les éruptions dont les Vosges avaient été le théâtre, et dont ces sables noirâtres représentaient le résidu. Il proposait, en conséquence, de recommencer la tentative de Saint-Dié, mais en s'éloignant suffisamment des masses éruptives, pour avoir des chances de rencontrer la houille intacte.

Sondage de Ménil-Flin

Cette théorie qui fut développée à diverses reprises par le promoteur du sondage de *Ménil-Flin*, avec une ardeur qui ne se démentit pas un instant, ne rencontra, on le conçoit facilement, qu'un accueil très réservé dans le monde des géologues.

Néanmoins, le sondage fut entrepris et poursuivi avec beaucoup de ténacité de 1886 à 1890.

Il fut abandonné, faute de ressources financières, à 901 mètres dans le permien, sans avoir rencontré le charbon. La coupe des terrains qu'il a rencontrés est la suivante :

Muschelkalk	155 mètres
Grès bigarré	147 —
Grès vosgien	149 —
Permien (non complètement tra- versé)	450 —
TOTAL.....	901 mètres

Il a rencontré une couche de sel de 1^m,40 à 125 mètres de profondeur et donné naissance à une source jaillissante de 1.500 litres à la minute (température : 18°), qu'on peut encore voir aujourd'hui.

Sondage de Mondorf

Une recherche de houille a été faite dans le Grand Duché de Luxembourg, à Mondorf, en 1841-1846. Elle n'a pas trouvé de houille, mais une source minérale qui a motivé la charmante petite station de Mondorf-les-Bains, que beaucoup d'entre vous connaissent certainement. La coupe du sondage est la suivante :

Lias	54m,10
Keuper... ..	206m, »
Muschelkalk	190m,17
Grès bigarré	260m,17
Grauwacke devonienne	15m, »
TOTAL.....	725m,44

La source thermale a été rencontrée à 450 mètres de profondeur, c'est-à-dire à la partie supérieure du grès bigarré. Elle débite 700 litres à la minute d'une eau minéralisée à raison de 14 grammes de matières salines par litre, et jaillissant avec une température de 25°.

Ridements de l'écorce terrestre

J'aborde maintenant l'esquisse des ridements carbonifères qui va me permettre de mettre en place les bassins houillers d'une façon méthodique.

L'écorce terrestre, au début de la formation houillère, est déjà assez solidement constituée ; les dépôts du cambrien, du silurien et du devonien l'ont considérablement renforcée. Elle est donc moins souple et se plie moins facilement qu'auparavant quand le noyau interne se contracte.

Tandis que la contraction se fait progressivement, l'adaptation de l'écorce sur le noyau se fait, au contraire, d'une façon assez discontinue. Après le dépôt du terrain devonien, un grand travail d'adaptation a dû se faire et comme dans tout phénomène de ce genre, il a fallu nécessairement que la croûte terrestre, devenue trop grande pour le noyau qu'elle enveloppait

change de forme, qu'elle se ride comme la peau d'un fruit quand sa substance intérieure diminue de volume. Certaines parties se sont affaissées pendant que d'autres s'exhaussaient. Les mers se sont rassemblées naturellement dans les parties les plus basses, tandis que des continents se constituaient dans les parties surelevées.

Dans les régions littorales existait une série de dépressions lagunaires, d'estuaires et de deltas dans lesquelles la houille se rassemblait au fur et à mesure de l'arrivée des charriages.

Mais la modification des reliefs ne s'est pas faite par voie de cataclysme, comme on le croit généralement. Elle a duré pendant toute la période carbonifère et permienne et ce n'est que pour le trias que la situation d'équilibre a été à peu près constituée.

A la fin de la période permienne, les plissements qui avaient atteint l'extrême limite de résistance des terrains, ont fini par amener des dislocations et des failles qui ont troublé profondément l'ordonnement des assises.

Rappelez-vous ce que je vous ai dit de la grande faille du midi du bassin de Sarrebrück. Elle est post permienne. Pour vous en assurer vous n'avez qu'à jeter un coup d'œil sur la coupe du bassin de Sarrebrück. Vous verrez que le permien dont les assises sont demeurées superficielles au nord du bassin, sont enfoncées profondément au midi. La bande de terrain houiller dans laquelle sont situées les exploitations de mine n'a été débarrassée de ces assises que par l'effet des érosions postérieures.

Des considérations analogues peuvent être faites au sujet de la faille dite *Eifélienne* ou encore du *midi*, située au sud du bassin franco-belge de Valenciennes-Liège.

Cette faille ou le groupe de failles qui a été engendrée par l'excès du plissement a été accompagnée de phénomènes de poussées qui ont produit de profonds bouleversements dans la consistance des dépôts houillers.

C'est ainsi que dans le bassin franco-belge on constate les faits suivants :

a) Les couches sont repliées en zig-zag et parfois complètement renversées.

b) Des paquets entiers de terrain houiller de plusieurs kilomètres carrés d'étendue ont été déplacés (paquets, lames de charriage) sur plusieurs kilomètres de longueur.

c) Les formations inférieures au terrain houiller (calcaire carbonifère, devonien, silurien) sont venues recouvrir en partie le bassin houiller de telle sorte que, dans certaines mines de houille qu'on découvre actuellement, au sud de la région concédée du Pas-de-Calais, on doit prévoir des puits qui iront à grande profondeur chercher le charbon, sous le devonien, voire même sous le silurien.

C'est le renversement de toutes les règles de la hiérarchie géologique comme vous le voyez. Dans le Pas-de-Calais, comme à Sarrebrück, le chaos de terrains primaires que ces bouleversements ont constitué à la fin de la période permienne a été nivelé par des érosions ; et plus tard la mer crétacée y est venue déposer des assises d'une plate régularité qui contrastent au suprême degré avec le désordre du tréfonds.

Vous ne serez pas surpris qu'avec de telles perturbations dans l'assiette de l'écorce, à la suite de tant de dislocations qui en interrompaient la continuité, les actions éruptives aient joué leur rôle dans la consistance des assises de l'époque. L'époque permienne a clos son histoire, en effet, par des éruptions porphyriques que nous retrouvons dans le bassin de Sarrebrück. (Voir la coupe annexée à la carte). Ce n'est donc pas sans raison que les géologues ont arrêté la période primaire à la fin du permien. Ce fut pour l'Histoire du globe une *époque* comparable à celles que Bossuet dans son Histoire universelle, définit ainsi : « *Epoque*, d'un mot grec qui signifie *s'arrêter*, parce qu'on s'arrête là pour considérer d'un lieu de repos « tout ce qui est arrivé devant ou après. »

Plissements Hercyniens

Non loin de nous, vous pouvez observer des manifestations des phénomènes de ridement qui ont clos l'ère primaire. Au Sud du Donon, dans la vallée de Schirmeck, on voit des formations carbonifères redressées et alignées suivant la direction Nord-Est des plis *hercyniens*. Voilà le grand mot lâché. L'ensemble du ridement carboniférien a été, en effet, baptisé de l'ancien nom (*Hercynii montes*) du massif montagneux de l'Europe centrale qui forme la ligne de partage des eaux de la Mer du Nord et de la Méditerranée (Taunus, Thüringerwald, Böhmerwald, Harz, Erzgebirge et Riesengebirge).

Comme les artistes choisissent de préférence des sites grandioses pour encadrer leurs créations, je vous signale en passant deux décors empruntés à la chaîne Hercynienne par Walter Scott et Richard Wagner. Le premier a placé un des épisodes les plus dramatiques de son roman de Quentin Durward dans le château des Evêques de Liège sur un contrefort de l'Ardenne, et le second a choisi le Thüringerwald pour permettre à son héros Tannhäuser de faire connaissance avec le Venusberg, dont les voluptés ne parvinrent pas à l'empêcher de revenir à la Wartburg si gracieusement campée sur la crête Hercynienne !

Mais j'oublie que c'est de géologie tectonique et non de géologie poétique que j'ai à vous entretenir.

Plissement de la région du Nord de la France et de la Westphalie

Le ridement hercynien joue un rôle extrêmement important dans la répartition des bassins houillers de l'Europe.

Celui de ses plis qui est sans contredit le plus remarquable à ce point de vue est celui qui traverse l'Europe depuis le Pays de Galles, jusqu'au Donetz.

Sur des centaines de kilomètres ce plissement se révèle :

- 1° En Angleterre par les couches carbonifères du Pays de Galles et de la région de Douvres ;
- 2° En France par celles du Boulonnais, du Pas-de-Calais et du Nord ;
- 3° En Belgique par les bassins de Mons, Charleroi, Namur et Liège ;
- 4° En Hollande par le bassin du Limbourg Hollandais ;
- 5° En Allemagne, par ceux d'Aix-la-Chapelle, de Westphalie et de Silésie ;
- 6° En Russie par ceux de la Pologne Russe et du Donetz.

Les différents bassins houillers de l'Angleterre qui se succèdent du Sud au Nord, jusqu'en Ecosse, sont logés dans des plis du mouvement hercynien.

Ceux des Etats-Unis les plus riches du monde n'échappent pas à cette règle.

Plissement de la Pensylvanie

« Quand l'époque carbonifère prit fin, dit M. de Lapparent (traité de Géologie), toute la région des Alleghanis se souleva ; les bassins houillers de la Pensylvanie, de Rhode Island, de la Nouvelle Ecosse, furent plissés, fracturés et en partie renversés, entraînant avec eux, en certains points, des couches sédimentaires sous-jacentes. De nombreuses failles se sont ouvertes à cette époque et plusieurs ont produit des dénivellations qui dépassent 2,000 mètres. La direction générale des accidents reste comprise entre celle du NNE et celle de l'ENE. »

Vous retrouverez là précisément la direction moyenne Nord-Est déjà signalée dans les formations carbonifères de Schirmeck.

Plissement de Sarrebrück

Jetez un regard sur la carte du bassin de Sarrebrück vous verrez que c'est également suivant cette même direction qu'il est orienté. Enfin, je

vous parlerai plus loin des relations qui existent entre les bassins de Ronchamp, de Blanzky-Creusot et de Bert. Vous verrez qu'ils sont tous distribués le long d'un pli hercynien, orienté du S. O. au N. E.

Vous concevez dès lors que les plis plus ou moins profonds (synclinaux) qui se sont formés par le ridement hercynien pour servir de lits aux dépôts houillers, ne sont pas des accidents négligeables, indifférents à envisager ; qu'ils offrent, au contraire, une très grande continuité, une ampleur remarquable, et qu'on ne doit pas les ignorer quand on veut rechercher les terrains carbonifères masqués par des formations géologiques postérieures.

Bandes de dépôts houillers logées dans les plissements

Les synclinaux houillers, par l'effet des énormes plissements qu'ils ont subis pendant et surtout après le dépôt du carbonifère, se sont tellement enfoncés et resserrés qu'ils peuvent renfermer jusqu'à plusieurs milliers de mètres d'épaisseur de terrain houiller, sans que leur largeur dépasse quelques kilomètres.

C'est ce qui nous explique qu'en Pensylvanie, par exemple, on puisse extraire annuellement l'énorme quantité de 135 millions de tonnes de charbon, d'un district qui n'a pas plus de 500 milles carrés, (128,000 hectares), moins que l'étendue moyenne d'un des 4 arrondissements de notre département.

La faible largeur des bassins houillers, constitue une difficulté pour la recherche de leurs extensions possibles.

Ainsi la largeur du bassin franco-belge ne dépasse guère 10 kilomètres.

A Namur elle n'est que de 3 kilomètres.

Par contre en Westphalie elle est reconnue jusqu'à 30 kilomètres, et en réalité le bassin est encore bien plus vaste.

En Russie, les bassins sont très étendus surtout celui du Centre dans lequel sont situés Toula et Moscou ; mais il ne s'ensuit pas, bien au contraire, qu'il soient très riches. La Russie centrale est formée en grande partie d'un bas plateau dans lequel les terrains primaires et le carbonifère lui-même sont superposés horizontalement avec une correction, pourrait-on dire, excessive.

Des synclinaux étroits et profonds, voisins de régions émergées auraient été bien plus propices, lors de la période carbonifère à la formation de couches de houille que les vastes étendues marines de la Russie centrale. Au voisinage de l'Oural, il a existé, par contre, une dépression où des dépôts houillers se sont constitués.

Ils ont bien le caractère *linéaire* des bassins fertiles et sur le versant ouest, en particulier, ils forment une bande presque ininterrompue qui longe la chaîne le long des bords de la Kama aux environs de Perm.

Laissez-moi vous dire en passant que c'est du nom de cette dernière ville qu'a été tiré le nom « *permien* » qui sert à désigner la formation géologique supérieure au houiller.

La bande houillère ouralienne est connue sur une largeur variant de 5 à 25 kilomètres.

Conclusion relative à l'extension du bassin de Sarrebrück

Le fait que le bassin de Sarrebrück dans sa partie la plus riche, n'a que 15 kilomètres de largeur n'est donc pas de nature d'après tout ce que nous venons de voir, à faire mal augurer de sa richesse. Je dois vous faire remarquer d'ailleurs que cette largeur de 15 kilomètres qui se rapporte seulement à la zone houillère *exploitée* est bien inférieure à la largeur réelle de la dépression qui séparait le Hunsrück des Vosges septentrionales au moment de la constitution du terrain houiller. Vous avez vu précédemment que c'est à la présence très heureuse du ridement hercynien de Sarrebrück-Neunkirchen que l'on doit de pouvoir aborder aujourd'hui les dépôts houillers, à une profondeur admissible.

Plissement des bassins du Centre de la France

Malgré mon désir d'abréger ces notions sur les ridements hercyniens, qui constituent un si beau chapitre de la tectonique, je ne puis me dispenser de vous dire un mot encore de celui qui intéresse spécialement la géologie de notre pays et auquel sont subordonnés les petits bassins houillers français.

Décrivant une courbe concave vers le nord, le ridement dont je veux parler part de la Bretagne, touche au Bocage vendéen, au Plateau central, et revient par le Morvan, vers les Vosges.

Pour ne citer que ceux qui sont situés sur la lisière nord de la région influencée par ce ridement, je rappellerai que les bassins houillers qui en jalonnent le parcours sont ceux de la Mayenne, de la Vendée, de la Creuse, de l'Allier, de Saône et Loire, et de la Haute-Saône.

Les trois derniers qui sont les plus importants se rattachent à un grand synclinal qui passe entre le massif du Morvan au nord, et celui du Charollais au sud.

Dans ce synclinal de près de 250 kilomètres de longueur, qui affecte la forme d'un fuseau très allongé et dont la largeur reste comprise entre 4 et 14 kilomètres, on trouve aux deux extrémités le bassin de *Bert*, au sud-ouest, et le bassin de *Ronchamp*, au nord-est. Entre les deux se trouvent les bassins du *Creusot* et de *Blanzay*.

Rôle capital des phénomènes d'érosion

Les formations houillères de Ronchamp, Blanzay, Creusot et Bert sont-elles simplement des vestiges d'une ancienne formation continue plus importante, s'étendant d'un bout à l'autre du ridement, formation qui aurait été détruite en grande partie par des phénomènes d'érosion? C'est très probable. Quand on a étudié quelque peu les phénomènes d'érosion, on est frappé du rôle énorme qu'ils jouent en géologie. Ils sont de tous les temps et ils se succèdent sans arrêt.

On peut dire des formations géologiques successives par lesquelles la terre accomplit sa phase planétaire ce que la Rochefoucauld disait des passions de l'homme : « la ruine de l'une est presque toujours l'établissement d'une autre. »

Dépôts houillers Westphaliens et Dépôts Stéphaniens

Pourquoi les bassins du massif central sont-ils si parcimonieusement constitués au point de vue du charbon et comment se fait-il qu'ils sont loin d'offrir l'ampleur, la profondeur et le riche remplissage du houiller *Westphalien*. On en peut trouver la raison dans ce fait que le massif armoricain, le plateau central, le Morvan et les Vosges, ont été peu influencés au début par les poussées hercyniennes. Ils constituaient ce que Suess appelle des « Horst » à peu près insensibles aux actions dynamiques en raison de leur extrême solidité.

Ils ne cédèrent à ces actions qu'après une longue résistance. Les plissements qui se formèrent alors ne purent recueillir que les charbons de la fin du houiller, ceux qu'on a appelés *Stéphaniens* du nom de la ville de Saint-Etienne.

Par surcroît, quand ils furent ébranlés par les poussées hercyniennes, ils ne livrèrent à l'envahissement de la mer, qu'une zone assez étroite de leur bordure, ou des défilés assez resserrés de leurs massifs.

D'ailleurs les reliefs très accidentés et abrupts de ces horst dus à leur origine éruptive, ne pouvaient que favoriser la multiplicité des versants, pour les eaux reçues par leur surface.

Par voie de conséquence, les dépôts houillers devaient être très nombreux, mais de faible importance. La rapidité du charriage des sédiments organiques, combinée avec l'exiguité des cuvettes réceptrices, explique parfaitement la grande épaisseur de certaines couches de charbon, en

même temps que leur faible développement en surface, et la rapide variation de leur constitution chimique. On connaît dans le bassin de Blanzky, une couche dont les charbons passent, à 400 mètres de distance, de 38 % de matières volatiles à 18 %.

Les régimes torrentiels étaient particulièrement violents dans tous ces bassins à relief abrupt; aussi les formations stériles qui accompagnent les couches de houille, ont-elles la plupart du temps le caractère de terrains détritiques, à éléments très grossiers (brèches, poudingues, conglomérats, etc.).

Dans les bassins du pli hercynien franco-belge, les conditions étaient tout autres : ses surfaces exondées étaient vastes, à relief peu prononcé; elles venaient seulement de s'affranchir du domaine de la mer devonienne; dans la vaste fosse préparée pour recevoir la houille, sont venues affluer des eaux relativement calmes, charriant la bouillie végétale, enlevée aux régions continentales; le régime des eaux s'écartait peu, du moins quand elles se déversaient dans les estuaires ou les lagunes houillères, d'un état moyen assez stable, dû à la grande surface de leur bassin récepteur et à leur long parcours.

Dans ces conditions, les dépôts de charbon affectent une grande continuité; les couches sont très étendues, très nombreuses, mais peu épaisses, les sédiments pauvres n'ont plus l'apparence de poudingues, de conglomérats. Ce sont, au contraire, des schistes, des grès, des psammites à fine texture. Si on y trouve encore par hasard, quelques formations détritiques, il n'y faut voir qu'un phénomène local dû au voisinage d'une région continentale à relief accentué.

Conclusion relative au bassin de Sarrebrück

Les caractères des dépôts houillers des deux ridements que nous avons passés en revue sont, comme vous le voyez, tout opposés. Il n'est donc pas indifférent de savoir si le bassin de Sarrebrück appartient au genre Westphalien, ou au genre Stephanien.

Dans le premier cas, il est vaste, allongé et puissant.

Dans le second cas, il est non seulement limité en étendue, mais parcimonieusement doté en charbon.

Vous verrez plus loin que la consistance de ses « trains de couches » doit le faire ranger dans le genre Westphalien. A vrai dire, on n'y rencontre pas les formations les plus anciennes du Westphalien; mais il en a la partie supérieure.

Le Stephanien y est représenté par les couches dites d'Ottweiler qui comprennent plusieurs formations bréchiformes, parmi lesquelles on ne trouve que quelques petites couches de charbons insignifiantes.

Le ridement hercynien qui a préparé le lit des couches de Sarrebrück est parallèle comme celui de Schirmeck dont je parlais précédemment à celui de la Westphalie. Cette direction est aussi, avons-nous dit, celle du synclinal houiller de Ronchamp-Blanzky-Bert.

Ces quatre bassins ont donc des orientations semblables, et si celui de Ronchamp (qui est stephanien), se relie directement à celui de Blanzky (qui est du même âge), il n'y a pas lieu de croire, par contre, qu'il est en connexion directe avec celui de Sarrebrück.

Il sera intéressant de voir tout-à-l'heure comment le ridement du houiller de Sarrebrück se poursuit en Lorraine. L'important, pour l'instant est que vous sachiez *qu'il existe*, au point de vue pratique, et que ce serait s'égarer que de chercher en dehors de lui, le prolongement des couches houillères qui nous intéressent. Avant d'aborder cette étude, je voudrais vous donner maintenant quelques renseignements sur l'importance relative du bassin de Sarrebrück.

Coup d'œil rapide sur la consistance des principaux bassins houillers d'Europe

J'examinerai les bassins houillers européens au point de vue de leur

étendue, de leur production et de leurs ressources en charbon. A ce propos, je dois vous faire remarquer que sur les 2 à 3,000 mètres de puissance qu'on donne au terrain houiller dans les principaux bassins, il n'y en a jamais qu'une assez faible part, 2, 3, 4 ou 5 pour cent par exemple, qui soit représentée par du combustible ; le reste est pauvre ou stérile.

L'expression *coefficient de richesse* que j'emploierai dans ce qui va suivre signifiera le rapport entre l'épaisseur de la houille utilisable et celle du terrain houiller dans lequel elle est logée.

Ce rapport est par exemple de 1/20 dans la Loire, 1/35 en Belgique, 1/50 dans le Lancashire.

Bassins anglais

En *Angleterre*, les bassins houillers présentent généralement beaucoup de régularité du fait que la poussée finale bercynienne a été peu forte.

Les couches de houille sont donc à peu près horizontales. On peut diviser les régions houillères de l'Angleterre en 4 grands districts, savoir :

I. — Le bassin du Nord (Ecosse), 400,000 hectares.

Production en 1901 : 34,000,000 de tonnes.

30 couches de 1^m,50 d'épaisseur moyenne. Coefficient de richesse 1/28.

II. — Le bassin du Nord-Est (Newcastle et Durham), 200,000 hectares,

Production en 1901 : 48,000,000 de tonnes.

Les couches s'enfoncent vers l'Est et pénètrent sous la mer du Nord.

18 couches représentent environ 17 mètres de charbon. Coefficient de richesse 1/30.

III. — Le bassin du Centre, embrassant près de 500,000 hectares dans les districts de :

Yorkshire : 27,000,000 de tonnes de production.

Lancashire : 11,000,000.

Flintshire et Pays de Galles-Nord : 16,000,000.

Shropshire et Staffordshire : 43,000,000.

C'est probablement ce bassin qui traverse la mer du Nord et réapparaît dans le nord de la Belgique où il est l'objet en ce moment de travaux de recherches qu'on peut qualifier de fébriles.

IV. — Le bassin du Sud (Cardiff, Swansea) dans le pays de Galles-Sud, d'une superficie de près de 300,000 hectares et produisant 42,000,000 de tonnes.

A Swansea, on exploite 25 couches représentant 30 mètres de charbon ; tandis qu'à l'extrémité orientale du bassin il n'y en a plus que 10 avec 14 mètres.

La production totale de l'Angleterre a atteint 221,000,000 de tonnes en 1901. La seule industrie de la Métallurgie en a consommé 30 %. Viennent ensuite : le chauffage domestique qui en consomme 17 %, et les appareils à vapeur qui en absorbent 12 %.

La quantité livrée à l'exportation ne dépasse pas 10 %.

Bassins français

1° *Bassin du Nord et du Pas-de-Calais*. — Il a environ 135 kilomètres de longueur et embrasse 150,000 hectares environ.

La cuvette qu'il occupe se termine à l'Est près de Namur où l'on voit les bancs inférieurs du terrain houiller affleurer à la surface, et à l'ouest, à hauteur d'Aire, où la cuvette houillère se termine en pointe.

Dans le centre, aux environs de Mons, on estime que les formations houillères ont 2,400 mètres d'épaisseur.

L'épaisseur moyenne des couches exploitées en France, comme en Belgique, ne dépasse guère 65 centimètres.

Toutes les qualités de charbon s'y rencontrent depuis les plus maigres jusqu'aux plus flambantes (flénus).

Près de Mons, en Belgique, on a la série suivante :

26 couches de charbon maigre.
 30 de charbon gras, de forge.
 22 demi-gras à gaz.
 47 de flénus.

TOTAL..... 125

Le bassin du Nord et du Pas-de-Calais produit annuellement 20,000,000 de tonnes. Les 2 compagnies qui détiennent le record de la production sont celles de :

Lens	3,044,000 tonnes	} en 1901
Anzin	2,882,000 tonnes	

2° *Le bassin de la Loire* qui vient ensuite par ordre d'importance produit 4 millions de tonnes.

Sa surface n'est que de 2,500 hectares, mais il offre une des plus belles accumulations de charbon qu'on puisse rencontrer.

Le houiller y atteint de 1,200 à 1,400 mètres d'épaisseur ; il renferme 57 à 78 mètres de houille en 30 couches seulement. Le coefficient de richesse est donc de 1/20 à peu près (5 pour cent).

3° *Le bassin de Saône-et-Loire* (Montceau et Creusot) offre des particularités analogues. Le coefficient de richesse y atteint 1/18. Une couche de houille a jusqu'à 14 mètres d'épaisseur. Il fournit environ 2,000,000 de tonnes par an.

C'est également 2,000,000 de tonnes qu'on tire du bassin du *Gard*.

Ensuite viennent les bassins du *Tarn et de l'Aveyron* (Aubin, Carmaux) avec 1,700,000 tonnes,

— du *Bourbonnais* (Commentry, Saint-Eloy) avec 1,000,000 de tonnes.

— de *l'Auvergne* (Brassac, Champagnac) avec 500,000 tonnes.

— des *Alpes* (La Mure), 275,000 tonnes.

— de *Ronchamp*, 240,000 tonnes.

— de *Graissessac*, 230,000 tonnes, et divers bassins plus modestes encore produisant moins de 200,000 tonnes.

Nous n'avons que peu de lignite en France, soit moins de 700,000 tonnes. C'est le bassin de Fuveau (Bouches-du-Rhône) qui donne presque tout, 620,000 tonnes. (Au contraire, l'Allemagne et l'Autriche en produisent beaucoup 40,000,000 de tonnes la première et 20,000,000 de tonnes la seconde).

Vous voyez donc que c'est de beaucoup le bassin du Nord et du Pas-de-Calais qui constitue la perle de notre domaine houiller.

Il était, par suite, tout naturel que l'on en recherchât le prolongement. Tous les efforts tentés dans ce but entre son extrémité ouest et le littoral de la Manche n'ont abouti à rien ou presque rien, en France ; mais en Angleterre de l'autre côté du détroit il en a été autrement. On a rencontré, il y a peu d'années, à Douvres, le terrain houiller à la profondeur de 340 mètres, et sur une profondeur de forage de 336 m dans le houiller, on a recoupé sept couches de charbon exploitables de 0 m 60 à 1 m 20 de puissance. La bande houillère se continue souterrainement suivant la direction des North Downs et des Mendip Hills, jusqu'au Pays de Galles comme nous le verrons plus loin.

Bassins belges

En Belgique, la bande houillère de notre bassin de Valenciennes se poursuit dans les provinces du Hainaut, de Namur et de Liège, depuis la frontière française jusqu'à la frontière allemande. Les Houillères Belges embrassent une étendue de 140,000 hectares et ont produit en 1900 :

dans le Hainaut.....	16.500.000 tonnes
dans le district de Namur.....	750.000 —
dans celui de Liège.....	6.250.000 —

Total..... 23.500.000 tonnes.

La puissance moyenne des couches exploitées est à Liège un peu plus grande qu'à Mons ; elle est de 0 m. 73.

On donne au houiller de Liège, environ 1,500 mètres de puissance avec 83 couches de houille, savoir :

31 de charbon maigre,
21 de demi-gras,
31 de charbon gras,

La campagne de recherches très active qui se poursuit en ce moment en Campine, dans les provinces d'Anvers et du Limbourg belge pour reconnaître un bassin encore à l'aube de ses destinées a déjà abouti à la découverte d'une zone fertile de plus de 50 kilomètres de long sur 10 de large. Il s'enfonce au Nord, sous le sol de la Hollande à des profondeurs probablement très grandes, tandis qu'au Sud il s'appuie sur le massif primaire du Brabant.

Bassin hollandais

Le Limbourg hollandais a été aussi ces années dernières le théâtre d'une grande activité de prospection de mines, qui a abouti à la découverte d'un bassin houiller de 18,000 hectares environ, dont l'Etat hollandais s'est réservé la majeure partie, soit 14,000 hectares, par une loi du 24 juin 1901. La mise en valeur de ce bassin est à peine ébauchée.

Bassins allemands

Le plus grand bassin houiller de l'Allemagne est celui de *Westphalie* qui est déjà exploré sur 300,000 hectares. On estime que jusqu'à la profondeur de 1,500 mètres seulement, il renferme une réserve de plus de 50 milliards de tonnes de charbon reconnu.

Le houiller productif atteint jusqu'à 2,500 mètres d'épaisseur comprenant 120 couches de houille, représentant une épaisseur totale de 85 mètres de charbon dont la presque totalité est exploitable, savoir :

1^o *Etage inférieur*. — 700 à 1,000 mètres renfermant 14 à 16 mètres de charbon maigre en couches exploitables de un mètre ;

2^o *Etage moyen*. — 6 à 700 mètres renfermant 25 à 30 mètres de charbon gras ;

3^o *Etage supérieur*. — 900 mètres renfermant 30 mètres de charbons flambants.

C'est ce qui fait la richesse du bassin westphalien c'est la grande proportion de houille à coke (57 %) qu'il fournit. On y a fabriqué en 1900 : 9,664,000 tonnes de coke.

L'ensemble des exploitations du bassin rhéno-westphalien a produit, cette même année, 60 millions de tonnes de houille.

Vous savez que c'est là qu'on rencontre ces entreprises colossales qu'on nomme Sociétés de Gelsenkirchen et d'Harpen qui ont déjà produit chacune 5 millions de tonnes et même davantage dans une année.

Je me contenterai enfin de vous citer le *bassin de la Silésie* dont la production atteint près de 30 millions de tonnes.

Avec le bassin de Sarrebrück dont je vous parlerai tout à l'heure, l'Allemagne, en fin de compte, retire de ses houillères de 100 à 110 millions de tonnes de charbon, sans compter les 40 millions de tonnes que lui fournissent ses mines de lignite.

Bassins russes

Peut-être serez-vous désireux de connaître aussi ce que produit la *Russie* à l'heure actuelle. Voici le tableau résumé de sa production :

Pologne russe (Dombrowa).....	4.000.000	tonnes
Russie méridionale (Donetz).....	11.000.000	—
Oural.....	500.000	—
Moscou, Caucase, etc.....	500.000	—
Total.....	16.000.000	tonnes

Conclusion relative au bassin de Sarrebrück

Enfin, pour clore cet inventaire, voici quelques chiffres statistiques relatifs au *bassin de Sarrebrück*.

On y a reconnu environ 200 couches de houille qui formeraient au total plus de 100 mètres de charbon.

On peut exploiter environ 80 couches d'une puissance moyenne de 1 mètre. Les charbons se divisent en 2 groupes principaux, savoir :

1^o Le groupe inférieur comprenant les houilles grasses : 50 mètres de charbon en 117 couches.

2^o Le groupe supérieur comprenant les houilles flambantes ou à gaz, 60 mètres de charbon en 88 couches d'une épaisseur moyenne de 0 m. 71.

La production annuelle du *bassin* s'élève à plus de 11 millions de tonnes.

D'après ce que je vous ai dit du grand nombre et de l'épaisseur relativement faible des couches qui se rencontrent dans les bassins houillers du genre westphalien, vous voyez maintenant que le bassin de Sarrebrück doit être rangé parmi eux, et qu'il y a des analogies avec notre bassin de Valenciennes, par exemple, ou avec le bassin d'Aix-la-Chapelle-Essen.

Voyez ce dernier s'allonger de l'Ouest à l'Est sur les flancs Nord de l'Ardenne, de l'Eifel, du Westerwald, tandis que le gisement de Sarrebrück s'appuie sur le revers Sud du Hünserück. Chacun d'eux a été constitué par des charriages sur les deux versants opposés du même massif primaire. Il est donc naturel qu'ils aient beaucoup d'analogies.

Tout ce qui précède nous incite à nous demander dans quelle direction le prolongement du bassin de Sarrebrück doit être recherché. Nous avons vu que les ridements hercyniens ont des caractères d'une généralité tout à fait remarquable. Nous connaissons déjà une partie de celui qui a fait le lit des dépôts de Sarrebrück ; c'est la partie qui est située dans la région Neunkirchen-Sarrebrück-Faulquemont, où la houille est déjà exploitée et reconnue.

Ce ridement se prolonge-t-il vers la Lorraine française ? et si oui, dans quelle direction ? Telle est la question que nous devons résoudre maintenant.

Il est nécessaire pour cela que je fasse encore une digression géologique.

Arasement partiel des chaînes hercyniennes

Les chaînes hercyniennes avaient à la fin de la période houillère un relief très vivement accusé, qu'on peut comparer à celui qu'offre de nos jours l'ensemble des chaînes alpines, depuis la Provence jusqu'aux approches de Vienne, en Autriche.

Les agents d'érosion les ont si profondément entamées en certains points que ces reliefs ne sont plus visibles aujourd'hui en beaucoup d'endroits. De hautes montagnes sont devenues collines, et si vous avez occasion de vous rendre de Düsseldorf à Essen, comme je l'ai fait l'an dernier pour aller visiter les usines Krupp, vous franchirez un petit chaînon devonien sur lequel ce célèbre maître de forges a établi sa résidence de campagne. L'endroit s'appelle *Hügel*, ce qui signifie colline. La montagne a disparu, il n'en reste qu'un humble témoin.

Vous connaissez la plaine de Lens ; on ne peut rien imaginer de plus plat ; où est le ridement hercynien ? Quand on retrouve encore à la surface, des collines, comme celle de Hügel, ou comme celles de l'Ardenne, aux environs de Maubeuge, on peut tracer facilement la direction du plissement. En Belgique, et particulièrement entre Dinant et Liège, l'Ardenne a gardé en partie sa consistance primitive, et on a pu en étudiant la région qui est désignée sous le nom de *Condroz* refaire en détail l'histoire de la poussée hercynienne. De là le nom de *crête du Condroz* qu'on a donné au ridement qui signale aux géologues le bassin houiller franco-belge. A partir de la frontière franco-belge les terrains primaires soulevés par ce ridement ne sont plus visibles, et dans le département du Nord aussi bien que dans celui du Pas-de-Calais où ils ont été arasés jadis par des érosions, ils sont masqués

aujourd'hui à nos yeux par des dépôts crétaés et tertiaires, sous lesquels on en est réduit à les deviner.

Dans la première moitié du XIX^e siècle on s'obstinait vainement à rechercher le prolongement du bassin d'Anzin, dans la direction d'Arras qui se trouve en ligne droite avec les localités de Mons, Valenciennes, Aniche, où la houille était exploitée depuis longtemps. Cette direction n'était pas la bonne ; on reconnut, en effet, ultérieurement que le ridement hercynien s'infléchissait vers le Nord pour se diriger vers Boulogne et Folkestone.

En France, les géologues, et M. Gosselet en particulier reconnurent qu'il est nettement jalonné à la surface, par les collines de l'Artois formées par les assises de la craie, et qui se sont déposées sur la crête primaire sous-jacente en épousant plus ou moins son relief. Du reste, plusieurs pointements devoniens ont été retrouvés à la lisière nord de ces collines et n'ont laissé aucun doute sur le passage de la crête du Condroz. Cette ligne de crête a servi de base jadis à l'ingénieur des mines Du Souich pour délimiter la zone concessible du Pas-de-Calais. Et si vous regardez une carte des concessions de ce bassin vous serez frappés par le caractère rationnel du partage du bassin houiller. Vous verrez que toutes les limites méridionales des concessions houillères sont alignées à peu près Est-Ouest suivant le pli hercynien et que leurs limites latérales sont perpendiculaires à cette direction ; de sorte que chaque houillère a une tranche de terrain houiller aussi identique que possible à celle de ses voisines ; cela est évidemment équitable et je vous signale ce détail en passant pour vous faire remarquer que la disposition légale du régime minier français qui laisse à l'Administration seule, le soin de tracer les périmètres des mines à concéder, n'est pas un de ses moindres avantages.

Dans le pli hercynien qui va du Pas-de-Calais à la Westphalie tous les points ne sont pas également riches en houille, bien entendu.

Ainsi le bassin franco-belge, de Béthune à Charleroi représente une cuvette d'une grande richesse, tandis qu'au-delà de Charleroi, vers l'Est, le bassin de Namur est pauvre, et qu'on ne retrouve un bassin riche qu'à Liège ; vers l'Ouest il en est de même ; le bassin du Pas-de-Calais se termine en pointe très allongée et très étroite à Fléchinelle ; au-delà, dans la direction de Douvres, on ne retrouve plus de houiller avant Hardingham, à 40 kilomètres de Fléchinelle. Le bassin d'Hardingham lui-même est pauvre et peu étendu.

Réurrence des plissements. Théorie de Godwin-Austen

Que sera celui de Douvres que les Anglais ont découvert il y a quelques années, comme je vous l'ai dit plus haut ? L'avenir seul peut le dire.

En tout cas il ne semble pas douteux qu'il se réunit souterrainement à celui du Pays de Galles. Entre Douvres et Cardiff, s'étend une ligne de hauteurs constituée, pour la région Est, par les « North Downs » et pour la région Ouest par les « Mendip Hills ».

Ces dernières limitent au Sud le bassin houiller du Somerset ; elles sont formées par des terrains primaires et notamment du carbonifère, qui annoncent normalement du houiller. Mais pour les North Downs, le cas est entièrement différent ; on n'y trouve que des terrains jurassiques, n'ayant aucun rapport avec le houiller. On a été amené à penser cependant qu'elles jalonnaient un anticlinal primaire sous-jacent.

C'est le géologue Godwin Austen qui a le premier attiré l'attention des géologues sur la réurrence des phénomènes de plissement à travers la suite des temps géologiques.

Je ne puis mieux faire, pour vous résumer la théorie de ce savant que de transcrire ici ce que M. Marcel Bertrand en a dit :

« Dès 1854, Godwin Austen faisait remarquer que la cuvette houillère du » Somerset est bordée au sud par un pli anticlinal, ou si l'on veut, par une » voûte, formée de terrains carbonifères et devoniens, constituant la chaîne » de collines connues sous le nom de " Mendip-Hills ". »

« A l'endroit où la voûte devonienne disparaît à l'Est sous les couches jurassiques, ces couches forment elles-mêmes une voûte moins accentuée qui se poursuit au Sud de Londres dans les terrains crétacés, et vient aboutir auprès de Folkestone. Cet accident, jalonné sur presque tout son parcours par la croupe des North Downs, dénote la prolongation de l'anticlinal primaire. Par conséquent, la prolongation de la cuvette houillère du Somerset, si elle existe, devait se trouver en avant de cette ligne. »

Le sondage de Douvres, dont l'emplacement a été fixé d'après ces considérations, a donné comme j'ai déjà eu occasion de vous le dire, la plus éclatante confirmation qu'il soit possible d'imaginer à la théorie du géologue anglais.

J'ai eu tout récemment en mains, grâce à l'obligeance de leur auteur, M. Delafond, Inspecteur général des mines, les bonnes feuilles d'une étude géologique sur le bassin houiller de Saône-et-Loire. Voici ce que M. Delafond dit :

« La concordance des synclinaux jurassiques avec les synclinaux permocarbonifères, est d'ailleurs la règle normale, en Saône-et-Loire. Elle a été constatée dans le bassin d'Autun, dans celui de la Chapelle-sous-Dun, et même dans le petit bassin houiller de Forges. »

Cette question des plissements récurrents, des plissements *posthumes*, dit le grand géologue Suëss, est aujourd'hui interprétée par tous les savants, d'une façon concordante.

Conclusion relative au bassin de Sarrebrück, détermination de l'ANTICLINAL-GUIDE

La question capitale que nous devons nous poser maintenant, est donc celle-ci : A défaut de traces d'âge primaire du ridement hercynien en Meurthe-et-Moselle, y a-t-il des particularités dans l'allure des terrains secondaires, que nous puissions considérer comme jalonnant le prolongement de la cuvette houillère de Sarrebrück ?

Tous les géologues qui ont étudié la région, vous répondent : Oui.

M. Nicklès a signalé vous le savez, la région d'Eply-Atton, comme placée sur l'*anticlinal-guide*. Je me permets de créer cette expression pour faire bien comprendre ma pensée. Que cherchons-nous ? l'anticlinal qui limite au Sud le bassin de Sarrebrück ; c'est lui qui doit nous *guider* dans le choix des points où l'on devra faire des recherches. Désignons le donc sous le nom d'anticlinal-guide. MM. Nicklès et Authelin, en observant l'allure des assises du lias inférieur dans la région de Pont-à-Mousson, ont déterminé une forme anticlinale entre Eply et Atton, qui jalonne certainement l'anticlinal-guide.

Une recherche à Eply, est donc bien placée pour reconnaître en profondeur le ridement primaire.

Souhaitons que le sondage qui s'exécute en ce moment auprès de cette localité, aboutisse dans de bonnes conditions, je veux dire qu'il ne soit pas abandonné avant d'avoir pénétré dans le houiller.

M. Nicklès a estimé comme suit la succession des terrains à prévoir avant d'atteindre le permien.

Rhétien (partie tout à fait inférieure du lias	20 mètres
Keuper (marnes irisées)	225 —
Muschelkalk	200 —
Grès bigarré et grès vosgien	350 —
Total	795 —

Disons donc 800 mètres, en nombre rond.

Je suis à peu près d'accord avec lui, comme vous le verrez plus loin sur cette évaluation.

Si le permien ou le houiller stérile a encore une grande puissance (5 ou 600 mètres par exemple), en dessous de cette tranche de 800 mètres de morts terrains, il est certain que la recherche de la houille cesse d'être

pratique ; mais il est fort possible que tout le permien et même une grande partie du houiller supérieur (le stéphanien) qui est presque stérile, dans le bassin de Sarrebrück aient été arasés. Dans ce cas, on pénétrerait assez rapidement dans le houiller productif en sortant du Trias et on pourrait en faire encore une reconnaissance très sérieuse.

On sait d'autre part qu'à la lisière méridionale du bassin de Sarrebrück se trouve une grande faille qui a fait enfoncer le houiller à une très grande profondeur et que ce n'est qu'au nord de cette faille qu'on peut exploiter le charbon.

Or cette faille n'est pas autre chose que l'anticlinal-guide parvenu au paroxysme du plissement. Donc, il me semble qu'il y a intérêt à placer le sondage un peu en avant vers le Nord de la direction de l'anticlinal, comme l'avait recommandé Godwin Austen pour la recherche de Douvres.

Vérification sur une carte géologique de l'emplacement de l'anticlinal-guide

Le passage de l'anticlinal-guide est signalé d'autre part par M. Van Wervecke, géologue d'Alsace-Lorraine, dans les formations du Muschelkalk aux environs de Buschborn, et M. Van Wervecke indique que son prolongement vers le Sud-Ouest, passe à proximité de Cheminot.

Cette question de la direction de l'anticlinal-guide étant la clef de toute la discussion, je vais essayer de vous amener à la tracer vous-même.

Regardez comment les cinq lignes d'affleurement des différents étages géologiques qui se succèdent de Sarrebrück à Pont-à-Mousson, s'incurvent vers l'Ouest, à proximité des localités de :

- 1° *Ludweiler* (affleurements du grès bigarré) ;
- 2° *Lubeln* (affleurements du Muschelkalk) ;
- 3° *Hemilly* (affleurements du Keuper) ;
- 4° *Remilly* (affleurements du Lias) ;
- 5° *Atton* (affleurements du bajocien).

Les trois premiers affleurements, en particulier, sont bien nets sur la carte géologique. Il est très intéressant d'observer comme ils se resserrent à hauteur de Saint-Avold et Faulquemont (Falkenberg) ; et comme ils se déploient avec ampleur au contraire, dans la direction de Sarreguemines, Pirmasens, etc. Là, vous remarquerez que les lignes d'affleurements dessinent des rentrants très profonds, en forme de golfes. Si la mer triasique a pu étaler ainsi ses dépôts sur de grandes étendues dans cette direction, c'est à coup sûr parce que les terrains y étaient facilement envahissables pour ses flots.

La région de Sarreguemines était donc plus plate et plus basse que celle de Faulquemont. Et puisque les dépôts sont si étranglés le long de la ligne Saint-Avold-Faulquemont c'est que cette ligne coïncidait avec une crête abrupte le long de laquelle les variations du niveau de la mer pouvaient s'accomplir sur de très faibles surfaces.

De même, puisque l'émersion des terres se faisait par le côté Est (cela est évident d'après le sens du recul des affleurements et le pendage général des formations secondaires qui se fait vers l'Ouest), les terrains situés sur la ligne de crête, contemporains de ceux du golfe devaient, lors d'une émer-sion, se trouver les plus avancés vers l'Ouest.

Dès lors vous comprenez pourquoi les saillies dessinées vers l'Ouest par la courbe des affleurements des différents terrains déposés sur le houiller marquent la crête primaire sous-jacente.

Il n'y avait aucune difficulté à tracer sur la carte que je vous présente les affleurements des trois étages triasiques. Ils sont bien nets sur les cartes géologiques. Quant à ceux du lias et du bajocien, je les ai dessinés en y englobant les ilots de ces terrains, épargnés par les érosions, et faisant office aujourd'hui de témoins avancés vers l'Est. C'est ainsi que la courbe des affleurements du lias tourne autour des ilots de Enschweiler, Wahl-

Ebersing et Durkastel et que celle du bajocien contourne l'ilot de St-Blaise près de Metz, et celui du « Pain de sucre » près Nancy.

Il résulte de la carte des affleurements ainsi tracée que la ligne de *Sarrebrück* à *Pont-à-Mousson* marque la direction d'un anticlinal très net, et non celui d'un synclinal comme le relatait par suite d'un lapsus, l'étude publiée jadis par *l'Echo des mines et de la métallurgie* en 1900-1901.

Synclinal de Sarreguemines-Frouard

Le synclinal qui fait le pendant de l'anticlinal de Sarrebrück-Pont-à-Mousson existe à coup sûr. Vous pouvez constater qu'il est admirablement marqué par la ligne *Sarreguemines-Frouard*.

Nancy est dans ce synclinal; les terrains y ont donc une épaisseur plus considérable que sur l'anticlinal Sarrebrück-Pont-à-Mousson.

Autant un sondage serait à recommander au voisinage de cette dernière localité, autant il serait donc contre indiqué près de Nancy.

J'ai trouvé dans une note de M. Vivenot Lamy, datée du 3 août 1886, et publiée à l'occasion du Congrès pour l'avancement des sciences tenu à Nancy, à cette époque, cette phrase assez originale: « Quelques amateurs « géologues nous donnent le conseil de porter nos recherches vers Nancy « ou Pont-à-Mousson; c'est-à-dire que pour nous conduire à la cave, ces « messieurs nous montrent le chemin du grenier ».

L'auteur voulait dire par là qu'il préférerait attaquer un sondage à *Ménil-Flin* dans le *Muschelkalk*, plutôt que de commencer dans le lias aux environs de Nancy ou de Pont-à-Mousson. Il est bien vrai qu'il n'avait pas à se préoccuper de cette manière, de l'épaisseur de 200 ou 250 mètres de terrain que représentent les formations du keuper: mais il avait tort d'identifier les deux localités. L'escalier qui mène à la cave est certainement beaucoup plus long à franchir à Nancy qu'à Pont-à-Mousson.

Terrain à recouper par un sondage placé au voisinage de l'anticlinal-guide

Le sondage le plus profond que je connaisse aux environs de Nancy est celui que M. Hippert a fait pour rechercher le sel près de *Tomblaine* il y a quelques années. Il est allé jusqu'à 323 m. de profondeur sans atteindre le *Muschelkalk*.

Sur la rive gauche de la Seille, entre Cheminot et Pont-à-Mousson, on rencontrerait probablement ce terrain avant 250 mètres, si, comme M. Nicklès nous le dit, le Keuper n'a en ce point que 225 mètres.

Ce chiffre s'écarte peu de l'épaisseur trouvée au sondage de Mondorf pour la même formation, soit 206 mètres.

Quand au *Muschelkalk*, M. Nicklès lui donne 200 mètres, c'est encore à peu près ce qu'il a à Mondorf, soit 190 mètres.

Pour l'ensemble du grès bigarré et du grès vosgien, l'estimation de M. Nicklès est peut-être un peu exagérée, il indique 350 mètres tandis qu'à Mondorf on a constaté 260 mètres.

A Ménil-Flin, même, le sondage Vivenot n'en a traversé que 296 mètres.

Je crois donc qu'on peut considérer comme très probable que le permien serait atteint au voisinage de Cheminot avant 800 mètres.

Au-delà, je le répète, c'est l'inconnu.

A Mondorf on serait entré dans le dévonien à la profondeur de 710 mètres; il n'y aurait donc pas de permien ni de houiller.

A Ménil-Flin, au contraire, on en a eu 450 mètres et on n'en est pas sorti bien que le sondage ait été poussé jusqu'à la profondeur de 901 mètres.

Le permien dans l'est de la France est de consistance extrêmement inégale. Au sud de Ronchamp, à Lomont, il a jusqu'à 800 mètres. Il n'a cependant pas empêché dernièrement les promoteurs du sondage de Lomont de retrouver la continuation du bassin de Ronchamp, à peu près à 5 kilomètres au sud de celui-ci.

L'essentiel, dans ce genre de recherches, est d'avoir une sérieuse dose de vertus théologiques : la foi, l'espérance, et la... persévérance. Par contre, faire vœu de pauvreté n'est pas indispensable !

On n'a rencontré la houille à Lomont qu'à la profondeur de 1090 mètres. Le sondage est situé tout près du ridement devonien qui sert de bordure au bassin houiller ; il n'est donc pas étonnant qu'on y trouve beaucoup de permien. Cette formation est en général d'autant plus épaisse qu'elle est plus rapprochée du massif primaire qu'elle contrebute.

Généralité des phénomènes d'érosion post-permiens

Toutefois ce n'est pas parce que *Cheminot* serait tout près de l'anticlinal-guide qu'il risquerait d'avoir beaucoup de permien. J'ai déjà dit que cet anticlinal ne marquait nullement la bordure devonienne du bassin carbonifère. Ce n'est qu'un plissement *intérieur* qui s'est produit dans ce bassin.

Vous savez qu'il a été fortement arasé dans la région qui avoisine Sarrebruck. Il y a des raisons de croire que l'érosion a été générale, bien que partielle, en nombre de points, tout le long de l'anticlinal-guide.

Dans la Lorraine allemande, beaucoup de sondages ont été faits dans ces dernières années, entre la Nied et la Saar. Ils ont permis de reconnaître que le permien forme des lentilles sans continuité et que le trias repose toujours en stratification discordante sur le primaire arasé.

« Dans la plaine de Kreuzwald, écrit M. Van Wervecke, le soubassement « du trias consiste principalement en terrain houiller, et quelquefois aussi « en permien. Celui-ci remplit des dépressions peu profondes, allongées du « Sud-Ouest au Nord-Est à la surface du houiller qu'il recouvre irrégulière- « ment. Le grès bigarré recouvre le tout en stratification discordante. »

Ce caractère des dépôts permien et triasiques est tout à fait de nature à faire admettre une érosion post-permienne, avec retour de la mer triasique sur le bassin carbonifère par voie de transgression.

Les érosions ante-triasiques sont très fréquentes dans les bassins houillers ; elles s'expliquent par les modifications de reliefs que les ridements hercyniens ont engendrées à la fin du permien. Dans le bassin de Blanzey-Creusot, M. l'Inspecteur général des Mines Delafond en mentionne de très importantes qui ont dû enlever à la fois le permien et le stephanien, de sorte que des sondages qu'on croyait devoir rencontrer le houiller n'ont trouvé que le granite.

L'excès en tout est un défaut. Quand nous formons le souhait de voir que le permien n'existe plus à l'aplomb de Pont-à-Mousson, nous sous-entendons qu'il est non moins désirable que le houiller productif subsiste.

Si l'on avait la chance en outre de tomber sur un dôme du terrain houiller (et les constatations faites par M. Nicklès entre Eply et Atton sont plutôt favorables à cette hypothèse) on trouverait réunies, dans le quadrilatère compris entre Eply, Cheminot, Pont-à-Mousson, Atton, les meilleures conditions possibles pour arriver à la découverte de la houille.

Erosions dans la région de Pont-à-Mousson à l'époque post-liasique

J'insiste sur le phénomène d'érosion dans cette région, car il est capital. Vous savez que le bassin ferrifère de Nancy se termine à Marbache-Belleville, et qu'à Pont-à-Mousson, Pagny-sur-Moselle, le minéral de fer n'existe plus qu'à l'état de traces. D'autre part, les géologues ont reconnu depuis longtemps à la partie supérieure de la formation ferrugineuse de Marbache l'existence d'une formation toute spéciale, qu'on a appelé le *conglomérat de Marbache*, et qui est composée de fragments de minéral de fer et de fossiles roulés, provenant, sans le moindre doute, d'une érosion de couches de minéral voisines, à la fin du lias.

Où se trouvaient ces couches de minéral dont la destruction a formé le conglomérat de Marbache ? Très probablement sur l'anticlinal de Pont-à-

Mousson. Eh bien ! Ce qui s'est passé en petit lors de la transition du lias au bajocien sur cette région anticlinale, a pu se passer en grand lors de la transition du permien au trias. Ce n'est pas certain, mais c'est vraisemblable. Il n'y a, bien entendu, qu'un sondage qui puisse éclaircir ce point.

Une autre considération très importante à faire ressortir dans la constitution du bassin de Sarrebrück, c'est la disposition des couches houillères en dômes et cuvettes alternantes.

Distribution du terrain houiller de Sarrebrück en dômes et cuvettes successives

Dans le terrain houiller de Sarrebrück, on a constaté, en effet, que les couches sont loin de s'enfoncer d'une façon progressive, et régulière, du Nord-Est au Sud-Est. Des failles perpendiculaires à la grande faille du Midi, ont sectionné le bassin en compartiments qui ont joué les uns par rapport aux autres, sous l'effet des phénomènes de poussées complexes qu'ils ont supportés. Des compartiments sont remontés et forment des dômes qu'on atteint sans avoir à franchir une trop grande épaisseur de morts terrains ; d'autres, au contraire, sont enfoncés et ne peuvent être rejoints par des sondages qu'après avoir traversé un recouvrement très épais.

Quelques renseignements que j'emprunte à la notice de M. Prietze (*die neueren Aufschlüsse im Saarrevier*, 1902) vont me permettre de vous démontrer :

1° L'enfoncement du terrain houiller au Sud de la ligne Saint-Avold-Neunkirchen ;

2° L'existence de dômes et de cuvettes transversales dans le bassin houiller ;

3° L'inclinaison des couches de houille vers le Nord.

Premièrement. — A Pfarrebersweiler et Buschbach, des sondages poussés jusqu'à 800 et 1,100 mètres de profondeur ne sont sortis du trias que pour entrer dans le permien ; à Blieskastel, un sondage de 1,000 mètres n'a pas atteint le houiller. Tandis qu'à une faible distance au Nord, les couches de houille de Sarrebrück affèrent à la surface où elles sont amenées par la grande faille du Midi.

A partir de cette faille, les couches houillères plongent vers le Nord, d'abord assez rapidement (30° à 40°) et ensuite plus faiblement, suivant un angle de 10° à 15°.

Ce fait est démontré d'une façon bien nette par les travaux d'exploitation des mines en activité.

Deuxièmement. — Une grande faille transversale existe dans la concession de Rossel ; elle passe au Nord à Forweiler, puis à l'Ouest de Ludweiler et vient se terminer dans le muschelkalk au voisinage de Forbach. La vallée de Rosselthal suit sa direction sur un parcours d'au moins 4 kilomètres. Elle a dû jouer avant et après le dépôt du Trias, car elle est encore plus forte dans le houiller que dans ce dernier terrain.

Dans sa partie Nord, à Neuforweiler, elle a fait enfoncer les dépôts houillers à tel point, qu'un sondage n'était pas sorti du permien à 900 mètres de profondeur, tandis qu'un peu plus à l'Ouest à Berweiler, on a trouvé la houille (couche de 3 mètres) à 502 mètres.

A Ottendorf, à 8 ou 10 kilomètres à l'Ouest de Berweiler, on trouve une nouvelle dépression, attendu que le houiller n'y a été rencontré qu'à 1000 m. Peut-être est-ce à l'existence d'une cuvette du même genre, qu'il faudrait attribuer l'insuccès récent des sondages de Bannay et Raville, si comme le bruit en court, ils sont descendus jusqu'à 1000 m. sans trouver le charbon.

Troisièmement. — Alors que le houiller n'est pas encore trouvé à 1000 mètres à hauteur de Bannay et Raville on a trouvé la houille à 770 m. de profondeur, un peu plus au Sud à Hémilly.

De même, tandis que le charbon ne se trouve à Ottendorf qu'à 1,001 m. il

existe dans les sondages de Lubeln, Baumbiedersdorf, Zimmingen à une profondeur variant de 400 à 600 mètres. Au sondage d'Ottendorf on a recoupé :

59 mètres	Keuper,
159 —	Muschelkalk,
283 —	Grès bigarré et vosgien,
500 —	Permien et houiller stérile,

avant de rencontrer la 1^{re} couche de houille.

Enfin, tandis que dans la mine de la *Houve* qui est sur un dôme, on trouve le charbon à 135 mètres, il est à 502 mètres à Berweiler, à 520 mètres à Busendorf (Bouzonville) et à 630 mètres à Schrecklingen, localités placées au nord de la Houve.

Actuellement, une Compagnie allemande exécute un sondage à Trittelingen à peu près à mi-distance entre Saint-Avold et Hemilly. Trittelingen est placé sur l'anticlinal-guide. Il est très probable que l'on y trouvera le charbon à une faible profondeur. Le sondage d'Hemilly est de tous ceux que nous avons passé en revue celui qui nous intéresse le plus, en raison de son rapprochement de la frontière française dont il n'est distant que de 30 kilomètres.

Il est vraisemblable qu'il est tombé sur une cuvette et non sur un dôme, car on y a trouvé 140 mètres de permien alors qu'à Baumbiedersdorf il n'y en a que 65.

Conditions dans lesquelles il conviendrait d'effectuer une recherche en territoire français

Il est grandement regrettable que les sondeurs allemands n'aient pas pris l'habitude de pousser leurs forages au delà de la première couche de charbon. Les géologues du pays déplorent avec raison cette insuffisance d'exploration que la législation minière de l'Allemagne explique sans la justifier.

Il est bien certain que si le sondage d'Hemilly approfondi avait recoupé un beau faisceau de couches en dessous de la première, on aurait exécuté depuis deux ou trois ans qu'il est fait, de nouvelles recherches vers le Sud-Ouest qui auraient éclairé la zone limitrophe de la frontière.

Pour les recherches qui pourraient être décidées dans la région française, il sera indispensable, en tous cas, de reconnaître la plus grande épaisseur possible de terrain houiller. On devra, en effet, démontrer l'existence d'une épaisseur de combustible suffisante pour justifier les dépenses d'une exploitation à grande profondeur. J'estime que le minimum de formation houillère qu'on doit se proposer de reconnaître ne devrait pas descendre en dessous de 300 mètres. En admettant un coefficient de richesse de 3 pour cent, si on a la chance de tomber sur une zone fertile, on reconnaîtrait ainsi 9 mètres de charbon ce qui permettrait de faire de l'exploitation même à grande profondeur.

Je n'entrerai pas dans le détail des procédés de sondages à employer. Je dois dire cependant qu'il faut se proposer d'aller au moins à 1,200 mètres, et jusqu'à 1,400 mètres si possible. Lorsqu'on atteint ces grandes profondeurs, la difficulté est de conserver au trou de sonde un diamètre suffisant pour pouvoir retirer des échantillons convenables des couches traversées. J'estime qu'il faudrait faire le sondage en deux phases : 1^o au trépan ordinaire sur 800 mètres avec 0^m,70 de diamètre à l'orifice et 0^m,30 à la base ; 2^o au procédé Fauvel ou ses variantes, au-delà de 800 mètres.

Avec ce dernier procédé, combiné avec le diamant, on a fait l'an dernier dans le Pas-de-Calais différents sondages, dont deux sont particulièrement intéressants. Ce sont ceux :

1^o De MM. de Wendel et Cie à Marest qui a été poussé jusqu'à 1,234 mètres ; lorsqu'il a été arrêté en septembre dernier, il fournissait des ca-

rottes de 0^m,03 de diamètre et n'était pas sorti des terrains de recouvrement ;

2^o De la Société de Châtillon-Commentry et Neuves-Maisons, à Bois-Bernard. Commencé le 26 février 1900, il a été arrêté le 13 juin 1902 à la profondeur de 1,213 mètres, après avoir fait plus de 100 mètres dans le houiller où il a recoupé plusieurs couches de charbons.

Il avait un diamètre initial de 0^m,32 et un diamètre final de 0^m,056.

Je vous citerai enfin le sondage de Lomont entrepris dans la Haute-Saône, au sud du bassin de Ronchamp. Il a été exécuté au trépan ordinaire avec diamètre de 0^m,66 au début, et 0^m,11 à la fin. Commencé en juillet 1900, il vient d'être terminé il y a quelques semaines à 1,107 mètres de profondeur, après avoir recoupé la houille.

Un sondage de 1,400 mètres coûterait à peu près 400,000 francs. Ce n'est donc qu'une entreprise assez fortement constituée qui peut le mener à bien. Il est superflu d'ajouter que ce n'est pas un placement de père de famille. L'entreprise convient plutôt, par sa nature, à des industriels qui formeraient, entre eux, un consortium de recherches.

Le sondage qu'on exécuterait devrait être mené scientifiquement avec le concours des géologues de notre Faculté. Il devrait, en un mot, faire époque dans la suite continue des efforts tentés par l'industrie lorraine pour découvrir dans notre sous-sol la précieuse matière qui ferait une si admirable trilogie avec les deux autres, le sel et le fer, qu'elle renferme déjà à profusion.

François VILLAIN.

Nancy, 4 mars 1903.

Les plus mérités applaudissements ont salué les dernières paroles de M. Villain et M. de Lespinats remercie le conférencier dans les termes suivants :

Messieurs,

« Je remercie l'honorable M. Villain de sa remarquable conférence. La houille en Lorraine ne serait donc plus une chimère. Il ne resterait plus qu'à instituer une collectivité pour entreprendre les recherches, la *Société Industrielle de l'Est* pourrait prêter son concours et M. Villain serait tout indiqué pour diriger ces recherches.

« Notre pays si industriel n'aurait donc plus rien à envier aux Allemands et aux Américains.

Le Dîner

A 7 heures se réunissaient au Grand-Hôtel les Membres de la Société voulant témoigner leur amitié à M. Villain.

Nous remarquons M. de Lespinats, président de la *Société Industrielle* M. Keller, vice-président, M. Coanet, secrétaire-général, M. Govin, directeur de l'École supérieure de commerce, secrétaire, M. Thiolère, secrétaire, M. Vilgrain, secrétaire de la Chambre de Commerce de Nancy, M. Cavallier, M. Guérin, membres de la Chambre de Commerce de Nancy, M. Arth, directeur de l'Institut chimique, M. Guntz et M. Muller, professeurs à la Faculté des sciences, M. Gambaro, ingénieur-chef du service des combustibles de la Cie de l'Est, M. Bary, inspecteur principal de la

C^{ie} de l'Est, M. Nérot, inspecteur principal adjoint de la C^{ie} de l'Est, M. Lemaire, ingénieur à la traction de la C^{ie} de l'Est, M. Daum, maître verrier, M. Déglin, avocat, M. Guary, agent des charbonnages d'Anzin, M. Imhiaus, de l'imprimerie Berger-Levrault et C^{ie}, M. Ferry, de Michéville, M. Collin, ingénieur, chef de service à la Société des Hauts-Fourneaux de Pont-à-Mousson, M. Joffroy, directeur de la Société nancéienne de crédit industriel, M. Hammer, administrateur de la C^{ie} Gén. électrique, M. Majer de Lewalt, directeur des Hauts-Fourneaux de Jarville, M. Chéry, inspecteur départemental du travail, M. Payelle, administrateur des Salines de Varangéville, M. Royer, conseiller municipal de Nancy, M. Renard, ingénieur de la maison Farcot, M. Pouilliot, ingénieur de la C^{ie} Westinghouse, M. Zyromski, directeur des forges de Montataire, M. Renauld, banquier, M. Remy, directeur des mines de la Société Marc Raty et C^{ie}, de Saulnes, M. Weill, agent des charbonnages de Courrières, M. Manens, inspecteur de l'Association des Industriels de France.

Le menu était composé comme suit :

Potage Saint-Germain
Soles au vin blanc
Cuissot de Chevreuil Chasseur
Fonds d'Artichauts à la Niçoise
Poularde Rôtie
Salade
Aspic Alsacienne
Poudding Diplômé sauce Sabayon
Fruits, Desserts.

Au champagne, M. le président de Lespinats remercie à nouveau M. Villain du plaisir qu'il a procuré à ses auditeurs pendant sa conférence, dont la durée d'une heure et demie a semblé trop courte à tous; il le remercie de l'énorme travail que M. Villain a dû faire pour préparer cette conférence et le félicite du merveilleux talent d'exposition avec lequel il a su non seulement intéresser son auditoire mais rendre géologues ses auditeurs même les moins initiés.

Dans une de ces charmantes causeries improvisées dont il a le secret, M. Villain remercie M. le Président et les nombreux amis qui l'entourent. Il s'excuse vis-à-vis des ingénieurs qui croient qu'on ne doit mêler à la science rien d'étranger, d'avoir cru devoir dans sa conférence, faire des allusions littéraires et même artistiques, mais il pense que la science doit au contraire se laisser pénétrer par tout ce qui est l'attrait de la vie et que d'autre part la science conduit ceux qui se livrent à elle aux plus hautes sensations du beau qu'un homme puisse connaître, M. Villain cite à ce propos un passage extrait d'un petit livre d'Herbert Spencer, intitulé « *de l'Éducation* » :

« Ce qui n'est pas vrai c'est que les faits de science soient en eux-mêmes dénués de poésie ou que la culture scientifique nous rende impropres à l'exercice de l'imagination et à l'amour du beau. Au contraire la science ouvre au savant des mondes de poésie là où l'ignorant ne voit rien.

« Les hommes occupés de recherches scientifiques nous montrent à tout moment qu'ils sentent non pas seulement aussi vivement, mais plus vivement que les autres, la poésie de leur sujet.

« Quiconque ouvrira les livres de géologie de Hugh Miller, ou lira les *Sea-Side Studies* de M. Lewes, verra que la science excite le sentiment poétique, bien loin de l'éteindre. Ceux qui connaissent la vie de Goethe savent que le poète et l'homme de science peuvent exister tous deux avec une égale plénitude dans le même individu.

« N'est ce pas une idée absurde, sacrilège, de croire que plus on étudie la nature moins on la révère ? Pensez-vous qu'une goutte d'eau qui pour le vulgaire n'est qu'une goutte d'eau, perde quelque chose aux yeux du physicien, parce qu'il sait que, si la force qui réunit les éléments dont elle se compose était subitement dégagée, elle produirait un éclair ?

« La vérité est que ceux qui n'ont jamais pénétré dans les domaines de la science sont aveugles pour la plus grande partie de la poésie qui les entoure. Celui qui n'a pas dans sa jeunesse, collectionné des insectes et des plantes, ignore quel magique intérêt peut s'attacher à une haie ou à une prairie. Celui qui n'a pas déterré des fossiles ne sait pas les idées poétiques qu'évoquent les lieux où se trouvent ces trésors cachés.

« Il est en vérité triste de voir combien les hommes s'occupent de trivialités et sont indifférents aux plus magnifiques phénomènes; comme ils ont peu souci de connaître l'architecture des cieux, tandis qu'ils se passionnent pour de misérables controverses sur les intrigues d'une Marie Stuart; comme ils s'attachent à critiquer savamment une ode grecque, et passent sans y songer devant ce grand poème épique que le doigt de Dieu a écrit sur les couches de la terre ! »

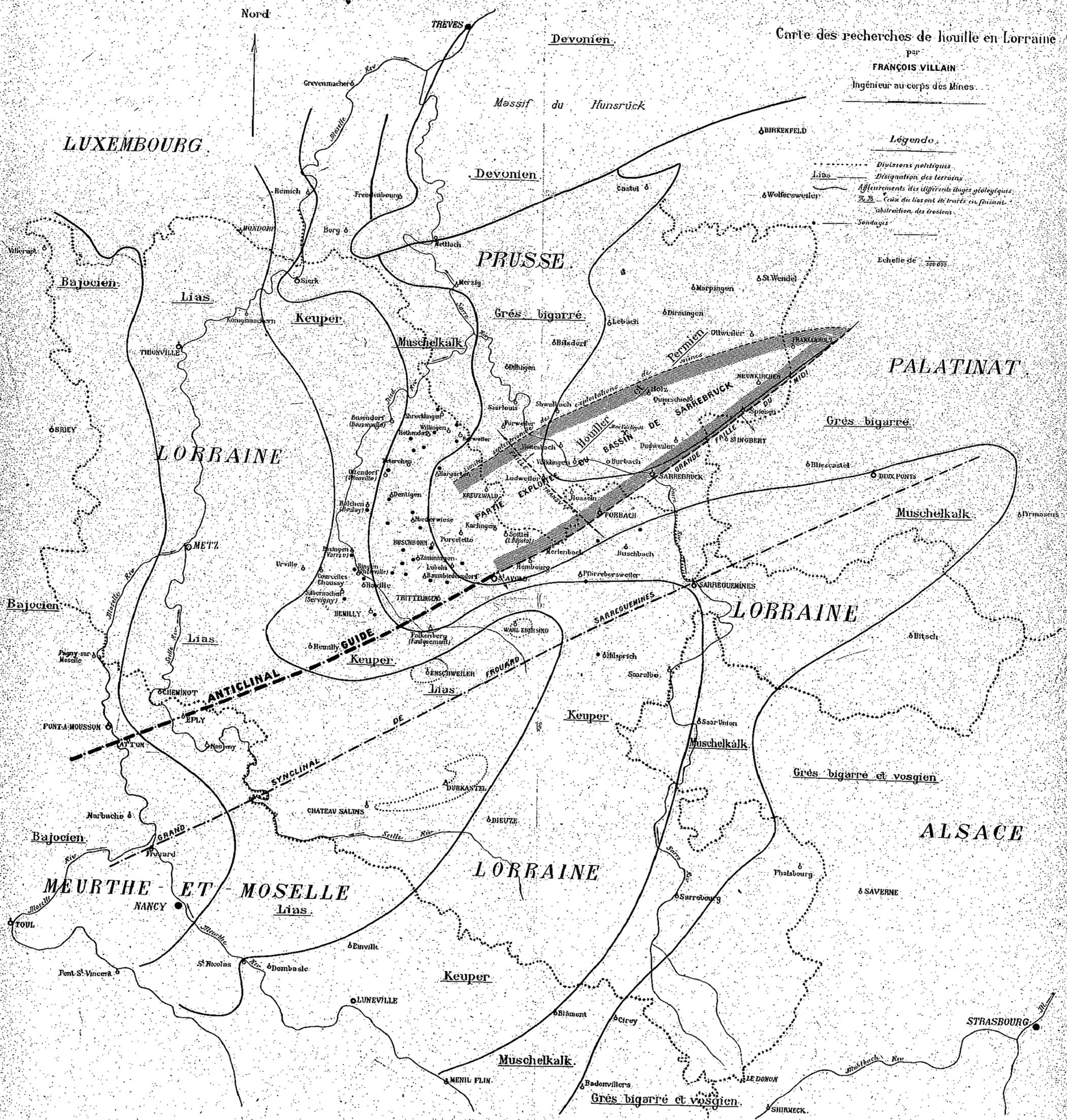
M. Villain termine en disant que le but de sa conférence ne sera à son sens complètement atteint que s'il a réussi à faire sentir, à côté de l'intérêt industriel et scientifique, l'attrait infini des sciences et en particulier de la géologie.

Des applaudissements répétés montrent à M. Villain à quel point son double but a été atteint et combien ses vues élevées ont charmé ses auditeurs.

La soirée se continue au milieu des conversations animées des convives qui ne se quittent qu'à onze heures en se promettant d'assister à toutes les réunions de la *Société Industrielle de l'Est*.

Carte des recherches de houille en Lorraine

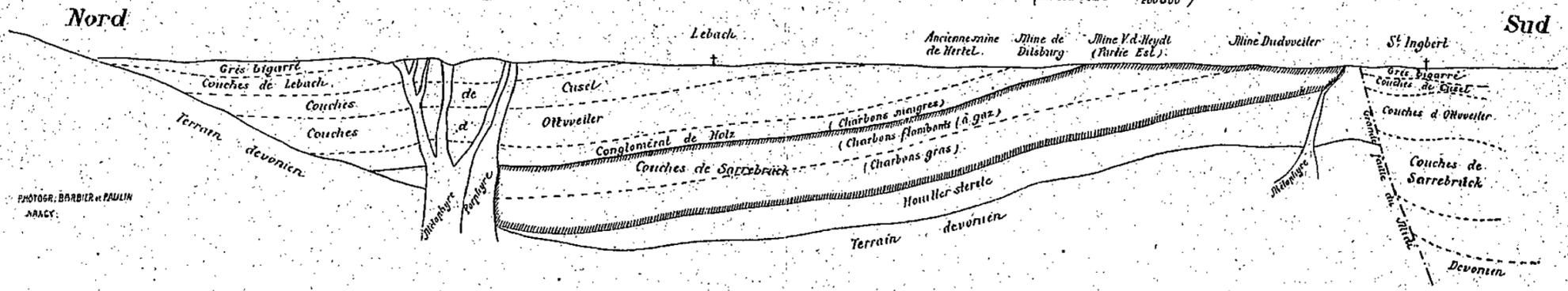
par
FRANÇOIS VILLAIN
Ingénieur au corps des Mines.



- Légende.**
- Divisions politiques
 - Désignation des terrains
 - Affleurements des différents étages géologiques
 - Ceux du lias ont été tracés en faisant abstraction des trosses
 - Sondages

Echelle de $\frac{1}{500000}$

Coupe transversale du bassin de Sarrebrück (Echelle $\frac{1}{100000}$)



PHOTOG. BARBIER & PAULIN
NANCY.