

CHAPITRE II

LA DISCORDANCE DU CONGLOMÉRAT DE HOLZ

Vis-à-vis des couches de Sarrebrück, le changement assez marqué dans la nature lithologique des dépôts continentaux, qui survient à la base des couches d'Ottweiler (couleur rouge, apport général en grand nombre de galets exotiques dans les conglomérats, abondance de sédiments argileux à coquilles d'eau douce, précipitations calcaires, etc.) ; celui, non moins tranché, observé dans la population végétale (hiatus paléontologique, souligné par la disparition brutale de plantes précédemment abondantes, telles que le *Mixoneura sarana* et le genre *Mariopteris*), laissent entrevoir que, dans le territoire sarrois, entre les derniers dépôts westphaliens des Flambants supérieurs, et la formation du Conglomérat de Holz existe une discontinuité et qu'à la base de ce conglomérat doit correspondre une certaine *lacune stratigraphique*.

Les explorations et les travaux miniers effectués ces dernières années dans le gisement sarro-lorrain, apportent, non seulement la preuve de l'existence de cette lacune dans la majeure partie du bassin, mais établissent, bien plus, ce fait que le *Conglomérat de Holz* repose par places *en discordance angulaire* sur les formations antérieures du Westphalien.

Nous exposerons successivement les observations sur lesquelles cette conclusion s'appuie :

1° **Coupe de Frankenholz** (Fig. 20, p. 130)

C'est à Frankenholz qu'une étude paléontologique des couches exploitées immédiatement sous le Conglomérat de Holz, jusqu'alors attribuées aux Flambants supérieurs, nous a démontré qu'en réalité tout ce faisceau houiller (zone de St-Avold) y était absent et celui des Flambants inférieurs (zone de Forbach), lui-même réduit. Ainsi, pour la première fois, notre attention fut attirée sur le fait que le Conglomérat de Holz pouvait, suivant les points, reposer en Sarre sur des couches d'âge différent.

La lacune relevée à Frankenholz est importante, puisque, paléontologiquement, le Tonstein de la veine A, situé à cinquante mètres en moyenne sous le conglomérat de Holz, doit être assimilé au Tonstein II, le *Mixoneura sarana* n'apparaissant

pour la première fois et en faible proportion qu'au-dessus du Tonstein (au toit de la veine de 0 m. 65), tandis que ce Tonstein repose sur des couches qui ont livré *P. Defrancei*, la plante des Flambants inférieurs. Or, on sait que les *Mixoneura* font leur apparition en Sarre et en Lorraine entre le Tonstein II et le Tonstein I (veines Amelung, Wohlwert). D'après ceci, il manque à Frankenholtz, outre la zone de St-Avold, la partie supérieure du faisceau de Petite-Rosselle (veines Kallenberg, Amelung, Anna-Sophie-Max) et la lacune, comparée aux faisceaux flambants qui sont développés dans la région de Louisenthal ou à Faulquemont (voir pl. III), dépasse mille mètres de terrains.

L'examen des travaux miniers de Frankenholtz montre que le phénomène d'érosion des couches inférieures au Conglomérat de Holz peut y être directement observé, car il s'est traduit par des ravinements de détail. C'est ainsi que les couches de Sarrebrück sont d'autant plus entamées que l'on se dirige vers le sud : la veine de 0 m. 65, connue aux puits III-IV à 50 m. environ sous le conglomérat de Holz, et à 50 mètres environ sur le Tonstein de veine A ⁽¹⁾, disparaît, rabotée par la transgression stéphanienne, avant d'atteindre le champ des puits I-II, où à peine 30 mètres de terrain sont conservés entre le conglomérat de Holz et la veine A. Ceci représente sur une coupe passant par les puits IV et I, 70 mètres de terrain westphalien érodés, en direction du S. W., sur une distance horizontale de 1 km. 5.

Frankenholtz est le seul point du bassin situé sur la voûte même de l'anticlinal de Sarrebrück, où le terrain houiller westphalien soit exploité sous la couverture conservée de terrain stéphanien ; c'est à cette particularité que nous devons de pouvoir y constater nettement les effets d'une érosion antéstéphanienne qui paraît ici avoir eu son paroxysme au point culminant du pli.

2° Sondage de Wiebelskirchen

Aussi, dès qu'on s'en éloigne, vers le N. W. par exemple, ces effets s'atténuent. Mais ils sont encore sensibles. Au sondage de Wiebelskirchen n° 3 (N° 277 du Répertoire Siviard) exécuté en 1901 à 4 kilomètres à l'ouest du puits I-II de Frankenholtz, d'après les observations de Potonié et de Schlicker, sous les couches à *Leaia* qui affleurent au voisinage et sous le Conglomérat de Holz, qui a été rencontré à 97-106 m. de profondeur, on a bien recoupé les charbons flambants, mais le faisceau gras apparaît déjà à 610 m. de profondeur, avec le Tonstein III, à 826 m., ce qui laisse l'assise de la Houve, réduite à moins de 500 mètres, compte tenu de l'inclinaison. Il manquerait encore près de 500 mètres de terrains.

(1) Le puits IV a recoupé la couche à *Leaia* (schiste noir) à 280 m., le conglomérat de Holz à 415 m., la veine de 0 m. 65 à 470 m., et la veine A à 520 m. de profondeur.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

De plus, vers le sud-est, dans les exploitations de Bexbach et de Wellesweiler (voir fig. 19), il semble que le conglomérat de Holz se rapproche de plus en plus de la tête des charbons gras, mais la disparition complète de l'assise de la Houve, si elle est vraisemblable au sommet de l'anticlinal de Sarrebrück en cette région, ne peut être démontrée aussi clairement qu'à St-Ingbert.

3° A Burbach

Sur la rive droite de la Sarre, à Burbach, à la faveur d'une ondulation synclinale, dans le compartiment affaissé au nord de la faille de la Sarre, affleure un petit bassin stéphanien, formé du Conglomérat de Holz et de la zone de Göttelborn ; on peut observer ces terrains dans la tranchée du chemin de fer de Burbach à la fosse Von der Heydt. Les couches de Sarrebrück sont connues sous le Stéphanien où elles ont été suivies souterrainement par les travaux du puits Pasteur dans la veine Amelung. La zone de St-Avold (faisceau de Laudrefang) y est présente, mais incomplète, d'après les renseignements du sondage de Rastpfuhl (n° 286, du Répertoire Siviard), exécuté en 1898 depuis la surface (cote + 253), sur la rive gauche du vallon de Burbach. Ce sondage, parti certainement des couches d'Ottweiler qu'il peut avoir traversées sur une quarantaine de mètres, a recoupé la veine Beust à 143 m., et la veine Amelung à 486 mètres. Ainsi la veine Beust est à 100 mètres au plus sous la base de l'Ottweiler, alors que normalement, aux puits Victoria, elle s'en trouve à 300 mètres. Il manque donc, sous le synclinal de Burbach, situé immédiatement sur la retombée occidentale de l'anticlinal de Sarrebrück, les deux cents mètres supérieurs de la zone de St-Avold, comprenant le groupe des veines Aspen, Heinrich et Maria. La coupe de la figure 9 passant par le synclinal de Burbach, montre l'allure de la transgression stéphanienne.

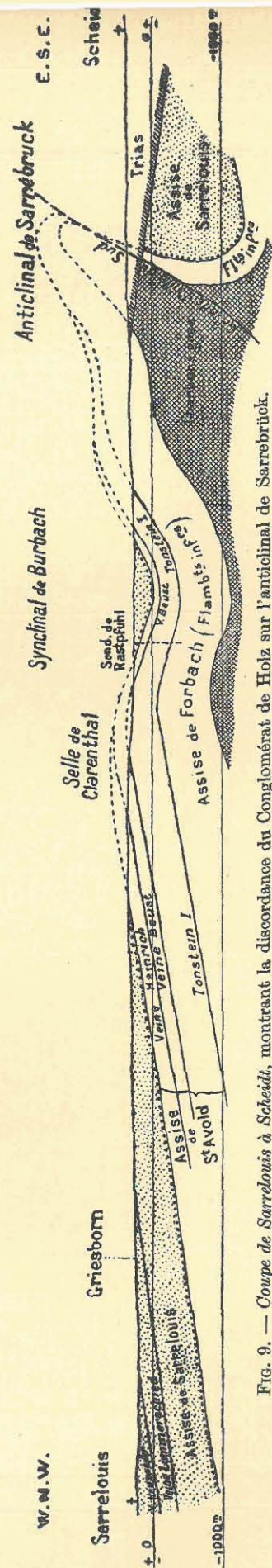


Fig. 9. — Coupe de Sarrelouis à Scheid, montrant la discordance du Conglomérat de Holz sur l'anticlinal de Sarrebrück.

4° Travers bancs de St-Ingbert et d'Hirschbach

Au sud de l'accident anticlinal de Sarrebrück, les grandes bowettes qui ont exploré la retombée méridionale du pli, au delà de la Grande faille du Sud, ont mis en évidence des faits analogues.

D'abord, l'ancienne bowette du Puits-Rothell ⁽¹⁾ (bow. N. W., à la cote — 139), dont nous avons donné plus haut (p. 38, la coupe détaillée (voir fig. 3) a traversé à la distance de 98 à 140 m., un conglomérat de Holz renversé (incliné 60 à 70° Nord), dont la nature lithologique est assez spéciale. Il contient de gros galets de quartz et de quartzite lustré bien roulés, à côté de blocs anguleux, très abondants de tonstein remanié. Et les couches de son substratum immédiat (distance 140 à 317 m.) qui le recouvrent en réalité, à cause du renversement, sont le faisceau des veines *x, y, z*, en dressants renversés, dites " faisceau de Rischbach ", dont nous avons démontré plus haut, paléontologiquement, l'âge westphalien C (Assise de Sulzbach = charbons gras). Ici toute l'assise de la Houve fait défaut. C'est une lacune de 1.500 mètres. On pourrait être tenté de l'attribuer à un laminage des couches sur le flanc couché du pli de Sarrebrück, et ceci peut être vrai dans une certaine mesure. Mais cependant, la présence de galets de tonstein dans le conglomérat de Holz indique clairement que l'érosion préstéphanienne avait bien entamé les couches de Sarrebrück jusqu'au niveau des Tonstein. Ceci représente, s'il s'agit du Tonstein I, une épaisseur de 700 mètres de terrains déblayés, chiffre minimum, et s'il s'agit du Tonstein III, une épaisseur de 1.500 mètres, chiffre maximum.

Le travers-banc d'Hirschbach (bowette sud, V^e Étage), exécuté en 1925 par l'Administration française des Mines Domaniales, à la cote — 148, est venu confirmer ces observations (voir fig. 17, p. 125). Dans la même série verticale formant le flanc méridional renversé du pli de Sarrebrück, le Conglomérat de Holz, recoupé entre les distances 1.288 m. et 1.328 m., renferme, alternant avec des arkoses et des schistes gris, des bancs de poudingue (surtout à la base et au sommet) ; les éléments de ce poudingue sont des galets hétérogènes de quartz, quartzite, phtanite noir. Mais le banc de base (1.288 m.) est fait surtout de petits galets de quartz et de gros blocs anguleux de tonstein, et de paquets de schistes, cimentés par un grès verdâtre arkosique, grossier. Il repose directement sur un banc de tonstein (à 1.287 m.), qui a visiblement fourni les galets du poudingue, et au nord de ce tonstein, vient un faisceau de veines contenant le *Pecopteridium DeFrancei* et *Mixoneura sarana* associés, ce qui indique que le tonstein est assimilable au Tonstein I.

Ici toute la zone de St-Avold (Flambants supérieurs) représentant 700 mètres

(1) L. VON AMMON, 1903, p. 64.

environ de terrain, est absente. Et ici encore le phénomène de remaniement du substratum westphalien est inscrit dans les galets du poudingue stéphanien.

5° La Houve

Dans le gisement de la Houve, éloigné cette fois du pli anticlinal de Sarrebrück, situé à l'ouest de Sarrebrück, à mi-chemin entre l'axe de ce pli et le bord septentrional du bassin, on observe à la base du conglomérat de Holz, les mêmes faits, que les travaux miniers ont pu mettre en évidence de façon positive. C'est d'abord la présence de galets de tonstein dans le conglomérat. Ce poudingue, qui,

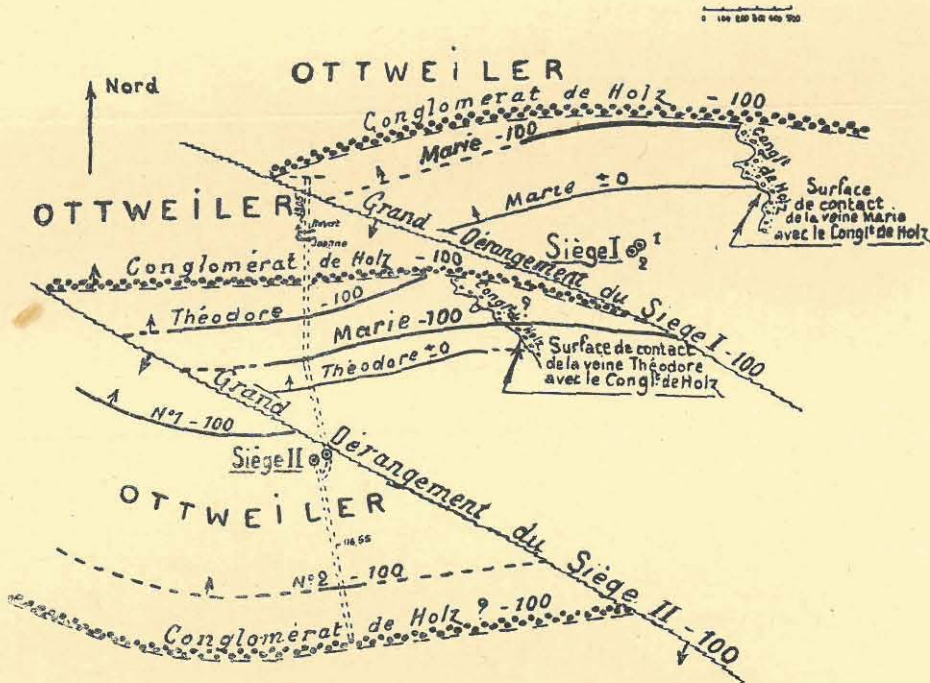


FIG. 10. — Carte représentant l'allure du gisement de La Houve, en courbes de niveau, par E. SIVIARD.

normalement à la Houve, se présente avec ses galets souvent énormes de quartz et de quartzite dévonien, avec ciment de grès grossier feldspathique, peut passer latéralement, comme le cas a été observé dans le travers-banc du puits I, à l'étage 210, à une sorte de brèche à pâte schisteuse, contenant des blocs anguleux de tonstein, et, disséminés dans la masse, de rares petits galets de quartz. Comme le tonstein le plus proche du Conglomérat de Holz est le Tonstein I, cela autorise à supposer, les galets étant à peine dégrossis, que non loin de là, la zone de Forbach affleurerait au début de l'époque stéphanienne.

D'ailleurs, comme à Frankenholz, on constate par le lever géométrique des travaux d'exploitation que les veines des Flambants supérieurs les plus élevées sont ravinées par le conglomérat de Holz, sous lequel elles viennent successivement se terminer en pointe, quand on va du S. W. au N. E. Les figures ci-jointes, établies par M. E. Siviard, illustrent le phénomène à la fois en plan et en coupe (fig. 10 et 11). Dans le champ nord du siège n° II, la veine Théodore, couche la plus élevée de la zone de St-Avold dans cette région, disparaît, coupée par le poudingue stéphannien avant d'atteindre la faille normale appelée " Grand Dérangement du Siège I ". Au nord de cette faille, la première veine que l'on trouve, au siège n° I, sous le conglomérat de Holz est la veine Marie située normalement à plus de 50 mètres

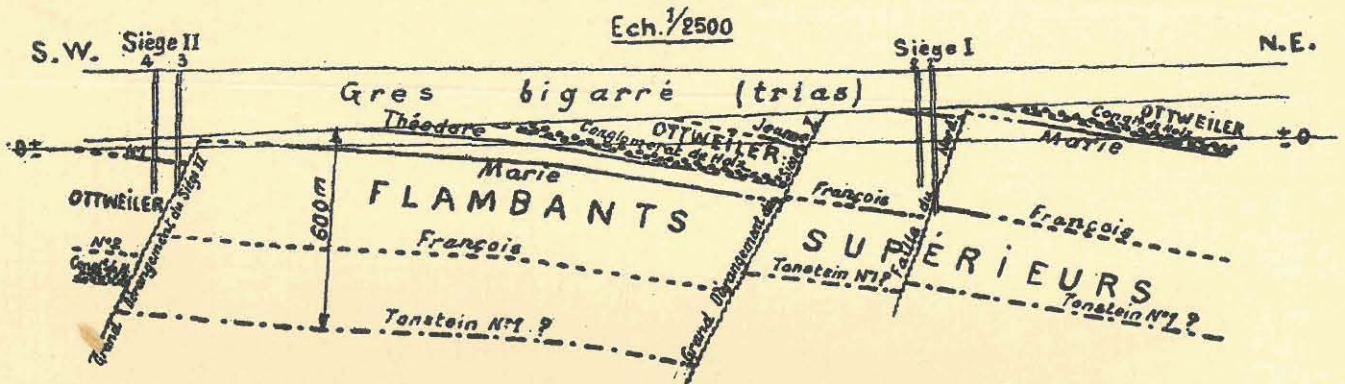


FIG. 11. — Coupe par les sièges I et II de La Houve, par E. SIVIARD.

sous Théodore ; elle disparaît à son tour sous le conglomérat de Holz au nord du siège n° I. Une centaine de mètres de terrains appartenant à l'assise de la Houve sont ainsi rabotés, dans la direction du nord-est, par le conglomérat de Holz, sur une distance horizontale de moins de 2 kilomètres. Si cet angle de discordance, d'environ 5° comme à Frankenholz, se maintenait constant dans la même direction, on peut calculer que le Tonstein I viendrait au contact du Conglomérat de Holz à une dizaine de kilomètres à l'est ou au nord-est du siège n° I et c'est là qu'il conviendrait peut-être de rechercher la source des galets de tonstein du conglomérat.

Mais hâtons-nous d'ajouter que nous n'avons actuellement aucune donnée permettant d'appuyer cette extrapolation et qu'il suffirait d'un ridement local, inconnu, des couches westphaliennes pour rapprocher encore de la Houve ce point d'origine.

6° Région de Faulquemont

La découverte récente, en Lorraine, par les sondages d'exploration de la région de la Nied, d'une série puissante de charbons flambants supérieurs ; la présence

en cette région au-dessus des veines connues en Sarre, d'un faisceau plus élevé (faisceau de Steinbesch) que nous avons décrit plus haut (voir page 72) et désigné sous le nom de *zone de Faulquemont*, possédant des caractères paléontologiques et lithologiques de transition entre ceux de l'assise la Houve et ceux de l'Ottweiler ; la rencontre des couches d'Ottweiler et du Conglomérat de Holz, reposant directement sur cette zone de Faulquemont, au sondage de Hautes-Vigneulles n° 2 ; tout cet ensemble d'observations est venu apporter une base, d'un ordre différent et positif, à l'idée d'une transgression stéphanienne que nous venons d'exposer.

En effet, d'après les coupes de ces sondages, on doit conclure que :

1° Au point de vue simplement *géométrique*, 1.300 mètres de terrains séparent, au méridien de la Nied, le Tonstein I de la base du conglomérat de Holz, c'est-à-dire 600 mètres de plus qu'au méridien de la Sarre, 1.250 mètres de plus qu'à l'est de la Blies. Ceci permet d'évaluer l'importance de la lacune stratigraphique et laisse supposer qu'en Lorraine centrale, s'il en existe encore une, elle est réduite à un minimum.

2° D'ailleurs, au point de vue *géologique*, le fait que l'hiatus paléontologique si marqué en Sarre, entre les couches de Sarrebrück et celles de l'Ottweiler, s'atténue

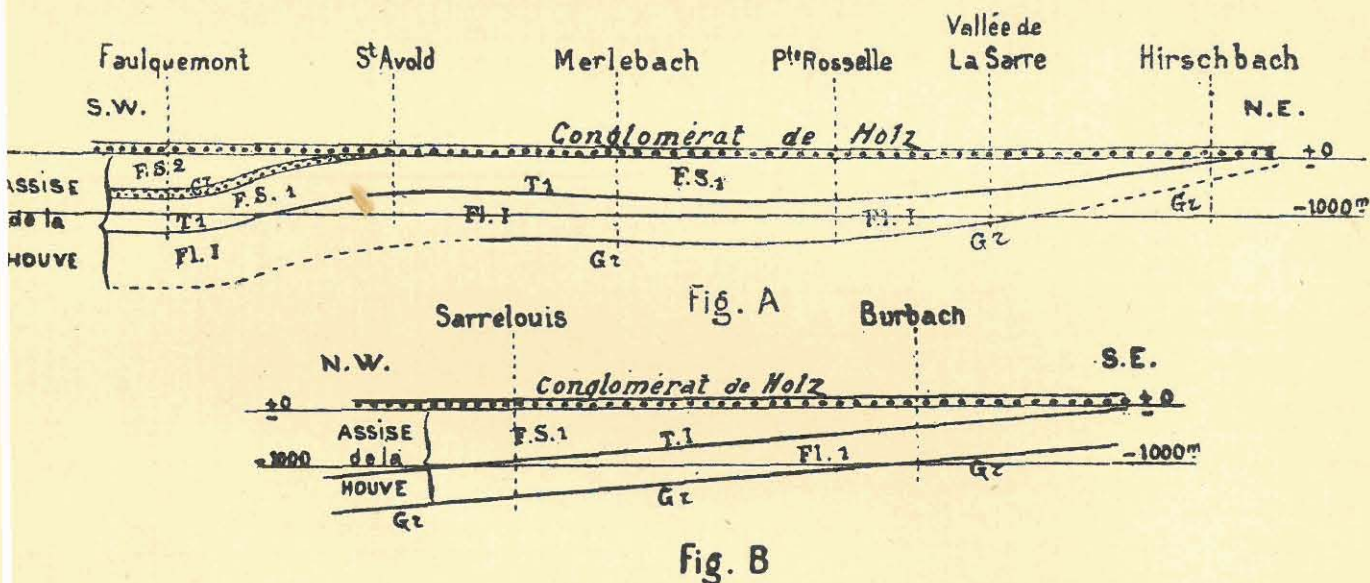


FIG. 12. — Coupes-diagrammes montrant l'épaississement de l'assise de La Houve, sous le Conglomérat de Holz :
en A : lorsqu'on se déplace du N.E. au S.W., dans le sens de la longueur du bassin ;
en B : lorsqu'on se déplace, transversalement, du S.E. au N.W.

(Les épaisseurs connues des assises westphaliennes ont été comptées par rapport à la base du Conglomérat de Holz, pris comme horizon).

F. S. 2, zone de Faulquemont ; Ct., stérile de Tritteling ; F. S. 1, zone de St-Avoid ; Fl. I., zone de Forbach ; Gr., assise de Sulzbach.

en Lorraine centrale, au point qu'une série de passage (zone de Faulquemont) s'intercale à son niveau, autorise à conclure qu'en Lorraine centrale les couches stéphanienues sont à peu près concordantes sur le Westphalien. L'opposition entre cette continuité probable dans la sédimentation, à Faulquemont et Rémilly, et la lacune progressivement de plus en plus marquée qu'on observe vers l'est, en Lorraine orientale et en Sarre, à la base du Conglomérat de Holz, achève de nous définir le phénomène de transgression en nous donnant une idée de sa direction et de sa valeur. Les deux diagrammes de la figure 12, le traduisent graphiquement sur une coupe transversale et longitudinale du bassin, où l'on a pris comme horizon la base du conglomérat de Holz, et le tableau ci-joint le résume schématiquement.

LA LACUNE PRÉSTÉPHANIENNE DANS LE TERRAIN HOILLER DE LA SARRE

	Région de la Nied	Région de la Sarre	Région de la Blies (et bowette d'Hirschbach)	Saint-Ingbert (bowette de Rothell)	
Assise de Sarrelouis	Zone de Dilsburg (faisceau de Wahlschied)				Stéphanien A
	Zone de Göttelborn				
< Conglomérat de Holz >					
Assise de La Houve	Zone de Faulquemont (= faisceau de Steinbesch)	○	○	○	Westphalien D
	Zone de Saint-Avoid (= faisceau de Laudrefang = Flambants supérieurs)		○	○	
	< Tonstein I >				
	Zone de Forbach (= faisceau de Petite-Roselle = Flambants inférieurs)				
Assise de Sulzbach (= faisceau de Neunkirchen = Charbons gras)					
					Wesph. C

7° Conclusions

Nous n'avons à dessein choisi, dans ce qui précède, que les faits d'observation directe, de façon à ce que le phénomène de la transgression stéphanienne en apparaisse comme la conclusion nécessaire, dégagée de toute interprétation inutile.

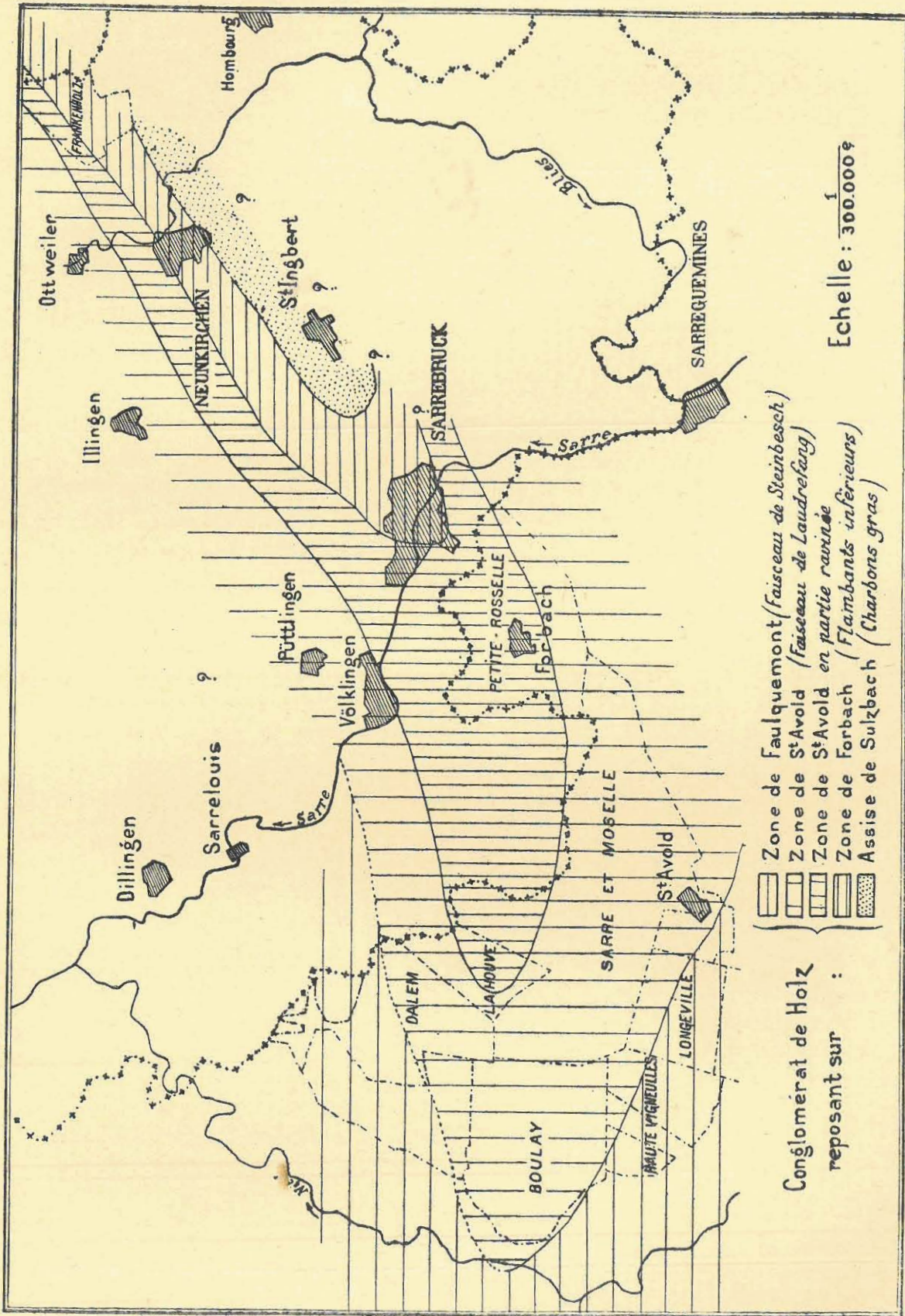


FIG. 13. — Carte géologique du substratum du Conglomerat de Holz, dans le bassin sarro-lorrain.

On peut résumer maintenant ces faits d'un point de vue plus général, de la façon suivante (voir le tableau) :

Les dépôts du Westphalien D (assise de la Houve), complets, ou à peu de chose près, en Lorraine centrale, où leur puissance doit atteindre deux kilomètres, sont amputés, à l'est du méridien de St-Avold, de toute leur zone supérieure (zone de Faulquemont) épaisse de 600 mètres. Bien plus la zone moyenne (zone de St-Avold) est entamée à sa tête, à la Houve et à Burbach. Elle est complètement disparue à Frankenholtz et dans la bowette d'Hirschbach. Enfin, dans la bowette du puits Rothell à St-Ingbert, la zone inférieure (zone de Forbach) fait elle-même défaut, et, en ce point, c'est toute l'assise de la Houve qui manque. St-Ingbert, par conséquent, correspond à la région où la lacune du sommet du Westphalien est la plus importante. Notons, en passant, que c'est aussi le point culminant de l'anticlinal de Sarrebrück.

Or ces lacunes sont imputables à une érosion antéstéphanienne, car, dans toutes les coupes invoquées, on voit le conglomérat de Holz reposer sur des niveaux différents du Westphalien, et parfois emballer dans son matériel des roches westphaliennes, telles que les tonstein, les schistes et les grès houillers.

La carte de la figure 13 représente ce phénomène. C'est la carte géologique du bassin sarro-lorrain, lors de la transgression du conglomérat de Holz. Elle a été obtenue en groupant sous le même figuré les régions connues du bassin où la lacune préstéphanienne a la même importance. En d'autres termes, elle représente le substratum actuel du conglomérat de Holz, là, où il est connu. Si imparfaite soit-elle, car les points d'observation sont peu nombreux, du moins met-elle en évidence le fait que les couches de Sarrebrück ont été déformées, au cours d'une phase orogénique antérieure au Stéphanien, postérieure à la zone de St-Avold, puis soumises à l'érosion et inégalement abrasées, suivant que le soulèvement avait été faible ou plus fort.

Notre carte met en évidence l'existence d'une voûte dirigée en Sarre à peu près comme l'anticlinal de Sarrebrück du N. E. au S. W., mais qui prend en Lorraine une inflexion à l'W. pour se diriger vers la Houve et Boulay ⁽¹⁾, accusant en ce point une indépendance très nette vis-à-vis du pli de Sarrebrück. Nous en tirerons dans la seconde partie de ce mémoire les conséquences théoriques.

(1) L'assise de St-Avold semble complète, en effet, au sondage de Cocheren, à Petite-Rosselle, et à Merlebach, ce qui rejette vers le nord l'axe de cette voûte préstéphanienne.

CHAPITRE III

**RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE L'ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE
DU TERRAIN HOULLER SARRO-LORRAIN**

Parmi les faits exposés dans la première partie de ce numéro, rassemblons brièvement ici ceux qui ont une portée géologique un peu générale :

1° Le substratum du bassin houiller

Le socle antéhouiller du bassin sarro-lorrain n'a jamais été atteint dans la profondeur même du gisement.

Sur sa bordure méridionale, il est dissimulé à l'observation par un manteau de terrains triasiques qu'aucun sondage profond n'a encore traversé de part en part. Il faut aller jusqu'à Neustadt, à Weiler, près de Wissembourg, à Schirmeck, à Senones, à Raon-l'Étape, pour voir dans les vallées, sous les déchirures de ce Trias, apparaître, suivant les points, des schistes, des grauwackes, des calcaires, des phanites, des granites, des roches métamorphiques hercyniennes, soit un complexe d'âge principalement dévono-dinantien, pour ne parler que des roches les plus récentes. Ces affleurements lointains de roches préhouillères nous ont servi à tracer sur la carte schématique de la figure 1, p. 2) une limite méridionale souterraine, extrême, mais approximative, au gisement houiller sarro-lorrain.

Sur le bord du nord bassin, les roches anciennes, schistes et quartzistes du Dévonien inférieur qui supportent le gisement houiller, affleurent plus près de lui, à Sierck dans la vallée de la Moselle, et à Düppenweiler, plus au sud, à la lisière même du bassin. Mais tandis qu'à Sierck ⁽¹⁾ les quartzites taunusiens, inclinés au S., qui forment de curieux pointements au fond de la vallée, sont recouverts directement par le Trias horizontal, et ne nous renseignent pas mieux que nous ne le sommes, au bord méridional du bassin sur le contact de la série permo-houillère avec son socle, à Düppenweiler, au contraire, on peut voir les schistes et quartzophyllades hunsruckiens verticaux, servir de substratum aux grès rouges et conglomérats autuniens de l'assise de Cusel, accusant ainsi une transgression du Permien inférieur sur le rivage septentrional du bassin houiller (voir fig. 33). Il semble que le sondage

(1) Voir L. VAN WERVEKE, 1906, p. 21, fig. 15. Ces affleurements ont été réétudiés en détail, plus récemment, par M. N. THEOBALD, de Strasbourg.

d'Alzing (n° 225 du Répertoire Siviard) au sud du confluent de la Nied et de la Sarre, ait traversé un conglomérat analogue à celui de Cusel, reposant, à la profondeur de 610 mètres, sur des phyllades du Dévonien : la coupe y serait comparable à celle de Düppenweiler.

C'est tout ce que l'on sait de positif sur le substratum de ce bassin houiller. Malgré la pauvreté des documents, on peut en conclure qu'il est formé de roches éodévoniennes au nord (schistes et quartzites), et au sud : de roches dévono-dinantiennes (grauwackes, schistes, calcaires, phtanites à radiolaires, diabases, tufs volcaniques), toutes plissées, fortement inclinées, ordinairement au sud, localement métamorphisées par les granites hercyniens, dont d'importants massifs affleuraient au jour au moment du dépôt des premiers sédiments houillers continentaux.

2° L'accumulation des dépôts houillers

C'est dans une large dépression à fond plat, dirigée du N. E. au S. W., comprise entre ces deux rives élevées livrées à l'attaque de l'érosion, que les sédiments houillers se sont accumulés.

Le même défaut de renseignements sur le tréfonds du gisement, qui nous a empêchés de préciser la nature du socle ancien dans la région centrale du gisement, nous laisse dans l'incertitude concernant le moment précis où ce bassin lacustre a pris naissance. Nous savons seulement que les couches houillères les plus anciennes atteintes par l'exploration du bassin, à l'heure actuelle, sont d'âge westphalien B, sans pouvoir affirmer qu'au-dessous d'elles le Westphalien A n'est pas présent.

Le remplissage du bassin houiller a donc débuté *au moins* à l'époque de l'assise d'Anzin du bassin du Nord. Les dépôts se sont accumulés ensuite dans le bassin, toujours avec le même faciès continental lacustre, admettant des couches de houille, à travers tout le Westphalien supérieur (C et D), le Stéphaniens, jusqu'au Permien inférieur inclus. Ceci représente, là où la série est complète et revêt son maximum d'épaisseur, un total dépassant 5.000 mètres de couches superposées. Cinq kilomètres, telle est la valeur de la subsidence globale qui affecta la région.

Mais comme il s'agit de dépôts formés toujours à faible profondeur, sous une mince couche d'eau, où à tout instant les végétaux terrestres pouvaient prendre racine (sols de végétation fossiles), il est évident que le phénomène d'affaissement du bassin qui permettait et entretenait cette accumulation de matériaux, fut non pas unique et continu, mais réalisé par saccades fréquentes et de faible amplitude. Et chacun de ces stades de la subsidence est marqué dans le terrain houiller par la formation d'une couche de charbon et de son toit. C'est avec chaque couche de

houille que débute une nouvelle période d'alluvionnement, tandis que l'apport de matériaux, en un point donné, était interrompu, lorsque les eaux devenaient suffisamment basses pour que la forêt houillère implantât ses racines.

Au phénomène de subsidence correspond donc, en contrepartie, un phénomène d'alluvionnement intense. Dans le bassin sarro-lorrain, outre les sédiments vaseux fins, arrivaient des sables, des graviers, des pierrailles, tout un ensemble détritique grossier, où le matériel granitique et ses débris joue un rôle important. Ces dépôts nous renseignent sur la nature géologique des rivages du bassin, sièges de l'érosion continentale. Les Vosges hercyniennes au sud, le massif dévonien du Hunsrück au Nord, étaient les sources conjuguées des matériaux accumulés. Et la texture souvent grossière des dépôts nous indique que le régime des eaux qui charriaient ces décharges était torrentiel, et par conséquent les pentes, rapides, les reliefs dominant le bassin, jeunes et accusés.

Dans cette série houillère, on peut distinguer, grâce à la paléontologie, les assises B, C et D du Westphalien, surmontées par un Stéphanien en apparence complet et par l'Autunien. Ce sont les divisions C (charbons gras) et D (charbons flambants) du Westphalien qui renferment les plus beaux faisceaux houillers et présentent le plus beau développement. Mais toutes ces assises sont d'épaisseurs variables suivant les points. D'une façon générale leur puissance, à l'époque westphalienne, allait assez régulièrement en augmentant du N. E. au S. W., les épaisseurs minima observées étant dans la région de la Blies, les plus grandes en Lorraine occidentale et centrale (voir Pl. III). Il semble au contraire que les couches d'Ottweiler moyennes et supérieures augmentent d'épaisseur à la fois vers le N. E. et le S. W., de part et d'autre de la région de Dilsburg, c'est-à-dire de part et d'autre de la crête préstéphanienne (voir fig. 13). Enfin notons que l'ensemble du Westphalien, considéré en lui-même, a sa puissance accrue par addition de couches à son sommet, vers la vallée de la Nied, mais que ceci est dû à l'abrasion des strates supérieures, de plus en plus marquée vers le N. E., par suite de *l'érosion préstéphanienne*, que nous rappelons ci-dessous.

3° Interruption dans la formation houillère

La formation du terrain houiller a été continue pendant tout le Westphalien. Mais à la fin de cette période, toute une partie du bassin correspondant à la future voûte anticlinale de Sarrebrück et à son prolongement vers l'ouest, dirigé en gros de Sarrebrück à Boulay, a été, par suite d'une *émersion locale*, soumise à l'érosion continentale et décapée avant le Stéphanien. Le conglomérat de base de cet étage est en *discordance*, dans cette région, sur les zones successives du Westphalien D, avec une *lacune* d'importance variable suivant les points. Ce mouvement d'inter-

		Sarre et Lorraine	Bassin du Gard (1)	Centre de la France (Saint-Étienne) (1)		
Permien inférieur (Autunien)		Unt-Rothlieg } Couches de Tholey Couches de Lebach Couches de Cusel	○	Couches d'Autun		
C	Stéphanien	Etage d'Ottweiler	Assise de Breitenbach	○	Assise d'Avaize	
B			Assise de Potzberg	Couches de Champclauson Grand'Combe et Ricard	Assise de St-Étienne	
A			Assise de Sarrelouis (Charbons secs à longue flamme)	Zone de Dilsburg Zone de Göttelborn Conglomérat de Holz	Couches supérieures de Molières (= couches de St-Jean-de-Valerisde)	Assise de Rive-de-Gier
D	Westphalien	Etage de Sarrebrück	Assise de La Houve (Charbons flambants)	Zone de Faulquemont Zone de Saint-Avold Zone de Forbach	Anthracites de Molières (= stérile de Gagnières) ○	○
C			Assise de Sulzbach (Faisceau de Neunkirchen) (Charbons gras)	< Tonstein V >	○	○
B			Assise de Saint-Ingbert (Faisceau de Rothell)		○	○
A			?		○	○
Namurien		○ ?	○	○		

(1) D'après P. Bertrand. — (2) D'après les révisions de Emily Dix, A.E. Trueman, R. Grookall.

Nord de la France (4)	Belgique (4)	Wesphalie (4)	N. Staffordshire (2)	Somerset (2)	Pensylvanie (3)
○	○	○	○	○	Dunkard
○	○	○	○	○	Monongahela (= Upper product. C. M.)
○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	Conemaugh
○	○	○ Groupe de Piesberg	Upper C. M. Keele group Newcastle group Etruria Marl Blackband series	Radstock series Farrington series Pennant sandstone	Allegheny (Mammoth Coal)
Assise de Bruay < niv. marin de Rimbert >	Assise du Flénu < Petit-Buisson >	Obere Flammkohle < Aegir >	Middle C. M. supérieures < Bay Mine >	Yorkien Pinchin series < Crowngorse > Lower Coal series	Clarion Upper intermediate division
Assise d'Anzin < niv. marin de Poissonnière >	Assise de Charleroi supérieure < Quaregnon >	Untere Flammkohle Gaskohle < Katharina >	Middle C. M. inférieures < Gin Mine >		Pottsville supérieur (Upper Lykens Coals)
Assise de Vicoigne	Assise de Charleroi inférieure Assise de Chatelet	Fettkohle Magerkohle	Lower C. M.		Postville inférieur (Lower Lykens Coals)
Assises de Flines et Bruille	Assises d'Andenne et Chokier	Magerkohle sous veine Sarnsbank Flotzleeres	Millstone grit	Lanarkien Millstone grit	Mauch Chunk

(3) D'après David White et P. Bertrand. — (4) Corrélatons adoptées par le Congrès de Heerlen.

ruption ne s'est pas fait sentir, du moins aussi longuement, en Lorraine centrale, où continuaient à se déposer les formations houillères de la zone de Faulquemeont, qui font un passage graduel vers le haut aux sédiments stéphanien. La transition est d'autant plus frappante qu'elle contraste avec le changement brusque que l'on constate, dans la nature des dépôts et des organismes, à la base du Stéphanien, en territoire sarrois.

On ne connaît pas dans le bassin d'hiatus aussi marqué dans la sédimentation à la limite du Stéphanien et du Permien. Les dépôts autuniens couronnent en concordance et en continuité, là où on les observe, ceux du Stéphanien supérieur. Cependant à cette époque (couches de Cusel), une transgression s'est produite sur le bord septentrional du bassin où l'Autunien déborde les aires de dépôts du houiller, comme à Düppenweiler. Il est possible qu'il en soit de même au sud, mais nous n'avons pas encore de documents pour l'affirmer.

Enfin, au Permien moyen, l'histoire du remplissage du bassin houiller est terminée; son émergence est générale et il est livré aux ultimes déformations orogéniques qui lui donnent les grandes lignes de son allure actuelle.

4° Comparaison de la série houillère sarro-lorraine, avec celle d'autres bassins

Le tableau ci-joint (p. 112) résume, mieux que toute description, les rapports entre les divisions du houiller sarro-lorrain et celles de gisements comparables.

Nous attirons seulement l'attention sur certaines équivalences chronologiques, mises en lumière par les études comparatives de M. Paul Bertrand : celle des Charbons flambants sarro-lorrains, par exemple, avec les couches d'Allegheny en Pensylvanie, qui renferment les fameuses veines d'anhracite de Mammoth et Buck Mountain ; celle de l'assise de Sarrelouis, avec les couches de Rive-de-Gier, dans le bassin de la Loire, appuyée sur les caractères de la flore et de la faune ; ajoutons aussi que si la base du Stéphanien est bien marquée en Sarre, au poudingue de Holz, par contre les couches de transition de Faulquemont, avec mélange d'espèces végétales stéphanien et westphaliennes, ont leur analogue dans d'autres bassins, avec les mêmes caractères. Ainsi en Angleterre dans le bassin du Somerset (Bristol), les séries de Radstock les représentent. Dans le bassin du North-Staffordshire les couches de Newcastle-under-Lyme ont la même position et les mêmes caractères paléontologiques.

Évidemment l'Allegheny (Westphalien D) de Pensylvanie est une assise dont l'épaisseur comprise entre 100 et 200 mètres est fort réduite en comparaison des 2.000 mètres de l'assise de la Houve. Mais les séries de Radstock, de Farrington

et de Pennant du Bassin de Bristol, ensemble de même âge Westphalien D, totalisent déjà plus de 1.500 mètres. Et nous ne devons pas perdre de vue que l'épaisseur d'un sédiment est fonction de l'amplitude des subsidences. Or l'assise de la Houve, riche en couches de houille et en conglomérats, accuse de fréquents affaissements et une grande intensité du phénomène d'alluvionnement.

L'épaisseur du Westphalien D en Lorraine, sa présence bien reconnue, dans tous les bassins où le passage du Westphalien au Stéphalien est observable, sont, en même temps que les arguments fournis par sa flore et sa faune si bien individualisées, trois preuves différentes que cette assise n'est pas une subdivision de valeur purement locale et spéciale à la Sarre et la Lorraine, mais correspond à une importante période, nettement définie, de l'histoire des continents, aux temps carbonifères.

Enfin, pour ce qui concerne la limite à adopter entre les étages stéphanien et westphalien, dans les régions où, comme en Lorraine centrale, la sédimentation paraît à peu près ininterrompue d'un étage à l'autre, notons que la transgression locale du Poudingue de Holz est un événement précis susceptible de fournir cette limite, aisément applicable en d'autres régions. Cette transgression couronne les couches de passage de l'assise de la Houve, qui renferment un mélange de la flore stéphanienne et de la flore westphalienne, où dominent encore les espèces les plus abondantes du Westphalien supérieur. En d'autres bassins où ces couches de passage existent, elles ont été attribuées, tantôt à l'un, tantôt à l'autre étage. Le poudingue de Holz permet de lever ces hésitations, en traçant la limite au-dessus des dépôts de transition du Westphalien D. Le fait paléogéographique de la transgression, joint aux arguments paléontologiques, tels que la disparition du genre westphalien *Mariopteris* qui s'est accomplie à l'époque de cette transgression, permet de retenir cette limite comme applicable à la classification générale des dépôts carbonifères continentaux. Elle coïncide, verrons-nous d'ailleurs, avec l'un des paroxysmes orogéniques les plus importants dans l'histoire de la chaîne hercynienne.

III° PARTIE

LES DISLOCATIONS du Bassin houiller sarro-lorrain

Les veines de houille qui affleurent sur la rive droite de la Sarre, en territoire sarrois, y dessinent, avons-nous vu, une voûte anticlinale, dont l'axe est dirigé du N.E. au S.W. Sur le versant septentrional, en pente très douce, de ce pli, les différents faisceaux houillers sont exploités en allure très régulière, les plus récents recouvrant et enveloppant successivement les plus anciens, à mesure qu'on se dirige vers le nord-ouest. Par contre, au sud de l'axe de la voûte, à la faveur d'un accident brutal, dénommé "Sudliche Hauptsprung" ou Grande faille du Sud, le terrain houiller disparaît dans la profondeur, enseveli sous les morts-terrains triasiques, et n'est plus exploité (1).

Cet anticlinal dissymétrique, ou "selle palatine" (Pfälzer Sattel) de H. Lapeyres (1867), est bien, à première vue, le trait le plus frappant de la structure du gisement sarrois, à tel point que ce "bassin" est souvent considéré, de façon simpliste, comme ayant la forme d'une voûte de terrain houiller, et non d'une cuvette.

A vrai dire ce n'est là qu'un des traits élémentaires d'une structure qui, dans ses détails, est beaucoup plus compliquée. Ceci n'est apparu qu'en date récente, à mesure que la mise en valeur du bassin développait en surface et en profondeur les travaux miniers, en même temps qu'une analyse stratigraphique détaillée des formations houillères pouvait être réalisée. Appuyés par les méthodes paléontologiques, les travaux de recherches effectués par les ingénieurs français dans ces quinze dernières années, en tenant compte des observations faites par leurs devanciers, ont permis d'élaborer une interprétation tectonique, sinon aussi simple, du moins plus positive.

(1) "Noch nach dem Krieg erschien das Saarkohlengebiet als ein einfaches, flaches, wenig gefaltetes, wenn auch unsymmetrisches Becken, das im S. O. von einem späten Hauptsprung abgeschnitten wird.... und so ging es durch alle Lehrbücher", constate justement le prof. H. Cloos de Bonn (*Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, Bd 85, 1933, p. 309). Nous allons voir comment ces idées ont dû peu à peu se modifier.

C'est pourquoi, après avoir exposé dans les deux premières parties de ce mémoire l'histoire des dépôts houillers et le mécanisme normal de leur succession chronologique, nous nous trouvons logiquement amené maintenant à reconstituer les déformations qu'ils ont subies après leur accumulation, c'est-à-dire la structure actuelle du gisement.

Nous allons d'abord soumettre à un examen approfondi l'allure du grand accident de la Faille du Sud et du pli anticlinal de Sarrebrück. On constatera ensuite que ce pli n'est pas unique dans le gisement ; après avoir décrit et classé les principaux accidents actuellement reconnus, nous pourrons présenter des conclusions sur la structure générale du bassin et entrevoir les répercussions des connaissances acquises sur sa mise en valeur, dans le présent et l'avenir.

CHAPITRE PREMIER

L'ACCIDENT DE LA GRANDE FAILLE DU SUD

L'existence d'un gros accident au sud de l'anticlinal de Sarrebrück est connue depuis longtemps des mineurs sarrois.

La première trace que l'on ait de lui sur les documents miniers remonte à l'année 1810. Beaunier et Calmelet ont, en effet, figuré sur la planche I de leur Atlas, dans la coupe de la " Montagne Brûlante ", une surface de contact brutale, inclinée à 45° au N.W., entre les charbons gras pendant plus lentement au N. W. d'un côté, et le Trias, en bancs plus horizontaux, mais inclinés au S., de l'autre. Le dessin ne laisse place à aucun doute : c'est celui d'une *faille inverse et post-triasique*, le houiller formant un coin poussé sur le grès rouge. Cette première mention de la Grande Faille du Sud, non encore baptisée à l'époque, introduit donc aussitôt sur sa nature, une hypothèse non équivoque.

De 1846 à 1852 fut creusée la Grande galerie de St-Ingbert (Rischbach Stollen), à la cote + 244, dirigée au N. W. vers Schnappach, pour évacuer sur St-Ingbert les charbons des sièges bavarois. C'est ce travers-banc qui recoupa pour la première fois la Grande faille du Sud et confirma son existence (voir fig. 3, page 37).

D'après les rapports de l'époque, l'accident était très incliné et semblait plonger dans la direction du S.E., affrontant d'un côté, vers le sud, les assises du grès bigarré, et vers le nord les assises houillères situées au mur du faisceau de Rothell. On en déduisit que c'était une faille normale, renfonçant au sud-est tout le houiller productif et avec un rejet important, puisque sa lèvre nord était faite de couches houillères supposées à l'époque les plus anciennes du bassin (faisceau de Rischbach) et que sa lèvre méridionale était constituée par le Trias. *Faille normale et post-triasique*, telle est la seconde hypothèse expliquant cet accident. M. Kliver, à la suite de ces observations, traça pour la première fois son parcours sur une carte du bassin, lui attribuant une direction au N. E., un pendage au S. E. et un rejet vertical de l'ordre de 3.000 mètres. Ces idées ont prévalu, verrons-nous, très longtemps.

M. E. Siviard, en consultant les archives des Mines Domaniales, a réuni une documentation sur tous les points où la faille du Sud a été touchée par l'exploration du bassin, dans la période comprise entre 1850 et 1920. Je transcris ici le résultat

de son enquête, qu'il a bien voulu mettre à ma disposition. Les travaux y sont signalés dans l'ordre chronologique :

1^o 1846-1852. — *Grande galerie de St-Ingbert* (voir plus haut).

2^o 1894. — *Mine de Nordfeld*. — *Puits Fortuna*. — Une bowette de recherches vers le S.E. fut entreprise au 1^{er} Étage (cote — 171) sur une longueur de 390m. Cette recherche recoupa une large zone broyée, à laquelle succédèrent des terrains verts et rouges stériles, *très inclinés* et assimilés à l'Ottweiler inférieur.

3^o 1895. — *Sondage Jung Elmersberg* (n^o 261 Rep. Siviard). — Ce sondage recoupa d'abord 43 m. de grès bigarré et entra ensuite dans une zone faillée. Il fut arrêté à la profondeur de 59 m., sans être sorti de cette zone. On admit qu'il avait recoupé la faille du Sud.

4^o 1897-1898. — *Sondages d'Elversberg I et II* (n^{os} 279-280 du Répertoire Siviard). — Dans le sondage I on signale des terrains houillers brouillés, *très pentés*, à partir de 334 m. de profondeur et ensuite une zone faillée. Le sondage II signale des terrains brouillés, *très pentés*, vers 500 m. de profondeur.

5^o 1901. — *Mine de Nordfeld*. — *Puits Wilhelmine*. — Une bowette de recherches vers le S. E., entreprise au II^e Étage (cote — 300) sur une longueur de 1.160 m., a recoupé une grande zone faillée, à laquelle succédèrent des terrains stériles, *inclinés* à 80°, en moyenne, *vers le N. W.*

6^o 1904. — *Puits Schiedenborn*. — Une bowette de recherches creusée au niveau du 1^{er} Étage (cote + 151), vers le S. E., en partant de la veine n^o 19 des Gras, rencontra une première zone faillée inclinée à 60-65° au N. W., puis une deuxième zone faillée inclinée à 75° également au N. W. (1). Elle pénétra ensuite dans le grès bigarré.

7^o 1905. — *Mine de Frankenholz*. — Il s'agit de la bowette partant de la veine n^o 19 du puits I, au VIII^e Étage (cote — 199), dont nous avons parlé dans la première partie de ce mémoire et sur laquelle nous reviendrons plus loin. Longue de 1.200 m. et dirigée au S. E., après avoir traversé des terrains broyés, elle a recoupé les terrains d'Ottweiler avec un banc de schiste à *Levia*, inclinés fortement au N. W., puis devenant plus plats. A l'extrémité de la bowette, ils étaient inclinés au S. E. de 10°.

Comme le montre cette rapide nomenclature, les points où la Grande faille du Sud a été effectivement reconnue, jusqu'en 1920, sont relativement peu nombreux.

(1) M. E. Siviard pense que, d'après les résultats de la bowette de recherches II^e Et. de Jägersfreude (1922), la première faille rencontrée est le prolongement de la faille de la Sarre et la seconde, la Grande Faille du Sud.

Parmi eux, seules les bowettes de St-Ingbert, de Schiedenborn et de Frankenholz ont donné des coupes précises. De l'ensemble de ces observations, il ressort unanimement qu'au sud de l'accident, les terrains, quand ils ne sont pas du Trias, sont très *fortement inclinés*.

Mais deux de ces coupes semblent bien s'accorder à indiquer que le Trias est affecté par le mouvement, celle de St-Ingbert et celle de Schiedenborn. Ainsi, l'interprétation de M. Kliver, faille normale et post-triasique à rejet important, parut-elle sérieusement confirmée par la bowette de 1904. Et les coupes dressées en 1906 par L. Van Werweke (1), comme celles de R. Nasse, en 1884 (2), représentent-elles le "sudliche Hauptsprung" avec cette allure, et A. Leppla, en 1904 (3), rappelle les points où d'après ses observations, l'accident intéresse certainement aussi les terrains triasiques, sans perdre de vue toutefois que la faille du Sud devait avoir une phase ancienne, antétriasique, et sans doute la plus importante. En ce qui concerne cette phase, l'avis général qui prévaut chez les géologues allemands est que des failles inverses de quelque amplitude sont inconnues en Sarre (4). Cependant, dès 1906, J. Bergeron et P. Weiss, (5), étudiant l'accident du puits I de Frankenholz, avaient attiré les premiers l'attention sur le fait qu'il présentait les caractères d'une *surface de charriage*, tandis qu'à la même époque, A. Leppla, envisageait, parmi diverses hypothèses, celle que la faille du Sud dans sa phase permienne pourrait avoir un jeu inverse (Ueberschiebung). Aussi Willert (6), en 1916, la présente-t-il avec ce caractère dans un essai de tectonique expérimentale.

Tel était l'état flottant des idées sur la Grande faille du Sud. L'hypothèse officiellement retenue, adoptée par les exploitants et propagée par les manuels, était celle d'une faille post-triasique, plongeant au S. E., à lèvre sud considérablement affaissée. Sur ce dernier point, et sur la disparition du Houiller productif, au sud de cette faille, à des profondeurs le rendant inexploitable, tout le monde était d'accord et cette conclusion négative paralysait les recherches dans la zone méridionale déclarée stérile. Sur la nature de l'accident, certains avaient bien songé aussi à une faille inverse et, si le dessin centenaire de Beaunier et Clamelet, où le Houiller est figuré charrié au sud sur le Trias, ne s'accordait plus avec les observations géologiques modernes, du moins l'idée d'un charriage antérieur au

(1) L. VAN WERWEKE, 1906, p. 29 et 30.

(2) R. NASSE, 1884, Taf. 1.

(3) A. LEPPLA, 1904, p. 55.

(4) A. LEPPLA (1904), p. 57, K. E. BÖKER, rapport in "The Coal Resources of the World", vol. III, Toronto 1913, p. 850.

(5) J. BERGERON et P. WEISS, 1906, p. 1398.

(6) WILLERT, 1916, p. 579 et 1122.

dépôt du Trias avait été envisagée par quelques géologues français et allemands. Et devant ces indécisions sur le jeu du grand accident méridional, M. E. de Margerie (1), faisant le point en 1920, pouvait très justement constater que " sa nature était encore assez mal définie ".

On doit à l'Administration française des Mines Domaniales d'avoir résolument inscrit ce problème dans son programme d'exploration du gisement, dès 1922, et de l'avoir effectivement résolu ; le résultat de ses recherches a, en effet, entraîné l'adhésion générale à une interprétation par jeu inverse de la Grande faille du sud. C'est ce qu'exposait l'an dernier devant les membres de la Société géologique de Berlin, à la suite des publications préliminaires de M. E. Siviard sur ces travaux miniers, le professeur H. Cloos de Bonn, dont l'autorité est justement reconnue sur tout ce qui concerne la tectonique de ces régions (2).

Trois bowettes de recherches exécutées successivement à Jagersfreude, à Hirschbach et à Bexbach, et dirigées à partir du gisement gras vers l'accident du sud, qu'elles ont recoupé et dépassé, sont les trois éléments nouveaux qui ont permis des observations décisives, et éclairé les coupes anciennement relevées.

1° **Bowette de recherches de Jägersfreude** (II^e Étage, cote + 87),
exécutée en 1922-1924 (voir fig. 14)

Cette recherche est partie de la veine 6/7 des Gras, en direction du S. E. Nous en avons suivi l'avancement, MM. Ch. Barrois, P. Bertrand et moi, guidés par MM. P. Ste-Claire-Deville et R. Chandesris.

A la distance 120 m. de l'origine, elle a recoupé une faille représentée par une zone brouillée de 80 m. d'épaisseur, dont la traversée fut difficile (terrains ébouleux et grisou) et força à dévier la bowette. Cet accident, dirigé sensiblement N.E.S.W., incliné à 60-65° au N. W., est le passage de la faille de la Sarre, connue à Louisenthal et Ensdorf, faille normale enfonçant le gisement au nord d'environ 500 mètres. Au sud de la faille de la Sarre, on est demeuré dans le faisceau gras, conservant son allure sensiblement horizontale ; puis un nouvel accident a été traversé, au sud duquel les terrains houillers sont verticaux. C'est la Grande faille du Sud, dirigée ici exactement N.E.-S.W. et inclinée de 70 à 75° au N. W. Les terrains au sud de la faille sont en *dressants renversés*, inclinés à 80° en moyenne vers le N. W. L'une des couches de charbon renversées, recoupée dans cette région (distance horizontale 105 m. du front sud de la bowette) a pu être identifiée à la veine n° 19 des Gras, grâce au tonstein qui l'accompagne, qui est le Tonstein IV, d'après la flore riche

(1) E. DE MARGERIE, 1920, p. 15.

(2) " Der sogenannte Südliche Hauptsprung den Charakter einer grosser Aufschiebung besitzt ". H. CLOOS, 1933, p. 309. Voir aussi la figure 3, même page.

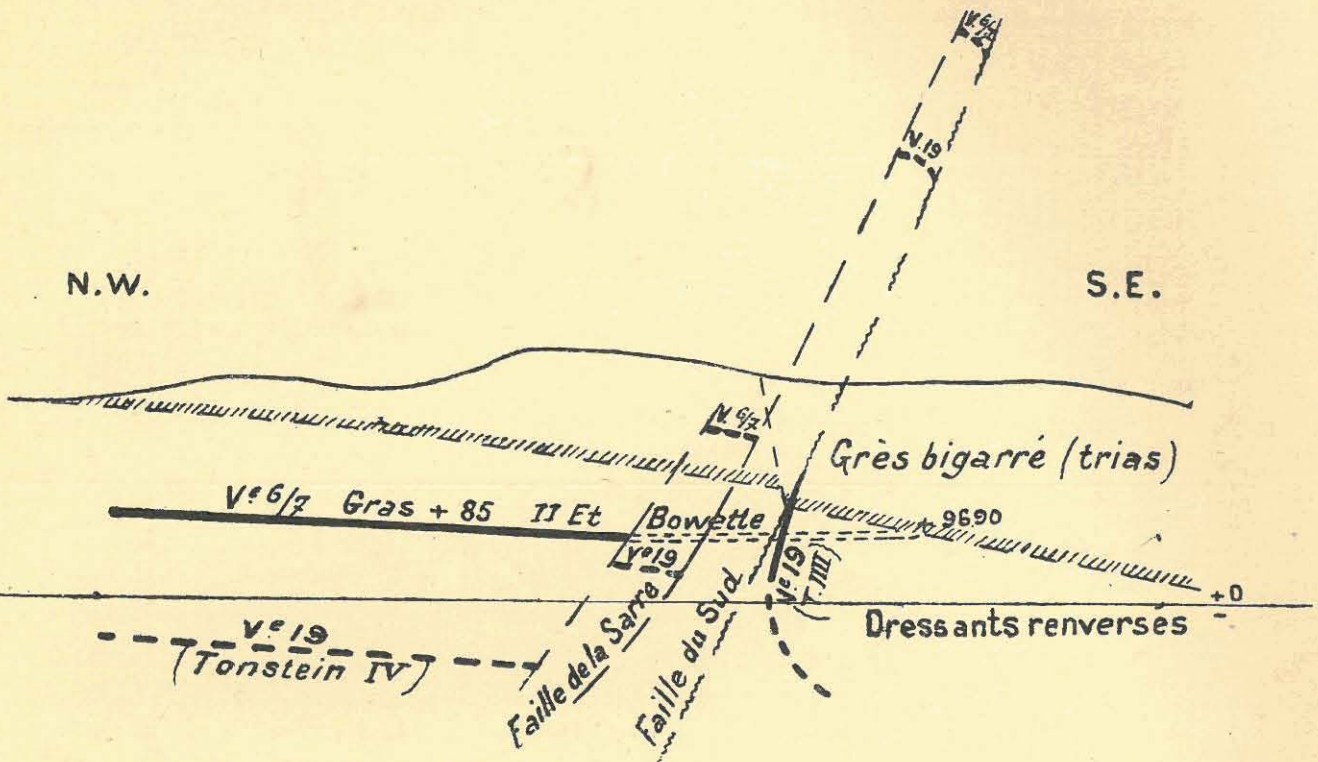
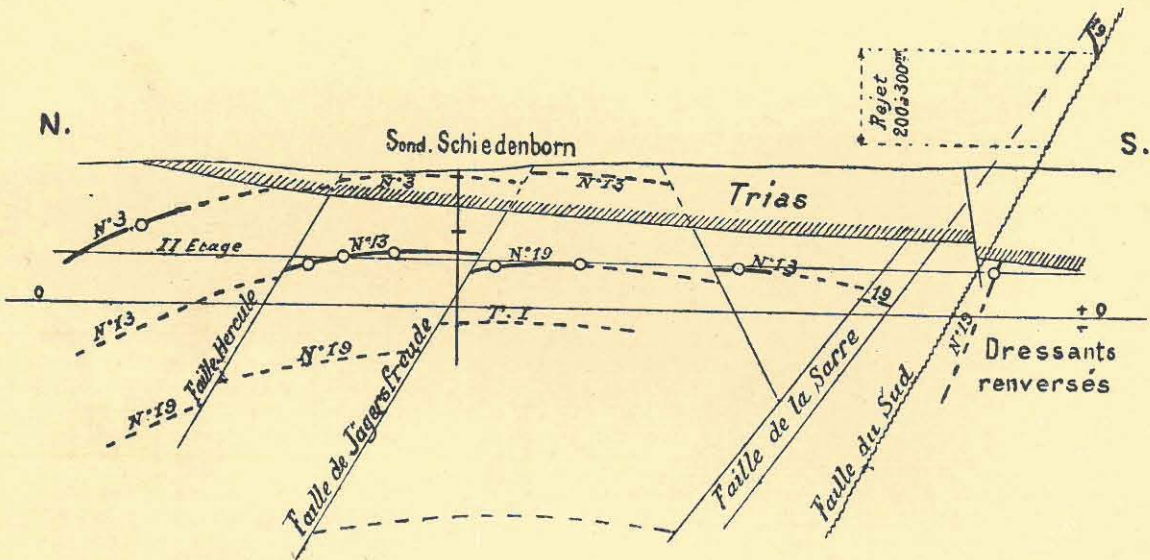


FIG. 14. — Coupe schématique montrant la position de la bowette de recherches (II° Et.) de Jägerstreude, par E. SIVIARD. Ech. 1/10.000°.



○ Points où la couche est positivement connue sur le plan de la coupe

FIG. 15. — Coupe établissant le rejet de la Grande faille du Sud, à Jägerstreude, par E. SIVIARD. Ech. 1/15.000°.

en *Sphenophyllum myriophyllum* avoisinante. Puis après avoir traversé une épaisseur de 160 mètres de ces dressants, la bowette est entrée, à la côte + 97, dans les morts-terrains représentés par un conglomérat et des grès à noyaux dolomitiques (Base du grès bigarré) inclinés au S. de 13° , et le contact que nous avons soigneusement examiné est celui, non d'une faille, mais le contact normal de deux formations géologiques superposées⁽¹⁾.

Ainsi dans cette coupe, la Grande faille du Sud remplace la charnière d'un anticlinal dissymétrique dans les couches de Sulzbach, à flanc sud renversé. Mais l'allure de l'accident (fig. 14) est un peu altérée par l'action de la faille de la Sarre, qui vient à son voisinage immédiat.

Quel est le jeu et le rejet vertical de la Grande faille du Sud dans cette région ? La coupe de la fig. 15, dressée par M. E. Siviard, permet de préciser l'un et l'autre. Dans cette coupe, il a choisi la veine 19 des Gras, comme élément de représentation géométrique de l'allure des terrains. Cette veine est connue au nord dans le champ d'exploitation de Jägersfreude (tracés en traits pleins) ; et elle est indiquée en pointillé, là où sa position est calculée d'après sa distance d'une autre couche également exploitée. Au mur de la faille du Sud, elle a été effectivement recoupée par la bowette de recherches. Le plan vertical de la coupe, dirigée exactement N.S. a été choisi de façon à grouper tous ces éléments connus, et à utiliser la coupe du sondage de Schiedenborn.

En totalisant les rejets des failles secondaires connues dans cette région, les diverses positions des tronçons de la veine n° 19, qui ont été tracées sur ce croquis, montrent que le rejet *vertical* de la Faille du Sud est en cette région de l'ordre de 200 à 300 mètres⁽²⁾. Et son jeu est inverse, si l'on tient compte du rejet de 500 mètres en sens inverse de la faille de la Sarre.

(1) Ceci n'exclut d'ailleurs pas la présence possible d'une petite faille normale, ou d'une flexure, post-triasique à l'aplomb de la Grande faille du Sud.

(2) Il est bien entendu que le *rejet vertical* calculé ici est la valeur (r) de la rupture causée par la faille seule. La figure ci-contre (fig. 16) montre que pour une valeur donnée (R) du rejet total de l'accident (pli et faille), qu'il soit déterminé horizontalement, ou, comme sur la figure, verticalement, la valeur de r est variable et fonction du cisaillement, c'est-à-dire de l'angle fait par la faille avec le plan de stratification. Nous reconnaissons qu'un calcul de r ne donne que des renseignements incomplets et ne valant que pour une coupe donnée. Il serait

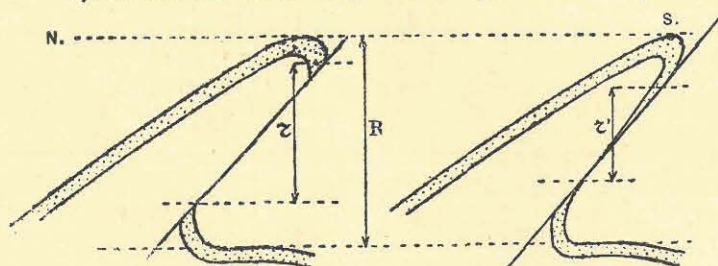


FIG. 16. — Schéma comparant le rejet variable de la faille inverse (r , r') au rejet total (R) du pli qu'elle étire.

plus rigoureux de calculer le rejet vertical total du pli-faille R ; mais ceci ne sera possible que lorsque l'on connaîtra la position des plateaux, qui font suite aux dressants renversés, au sud de la faille. Nous l'ignorons actuellement ; c'est pourquoi, pour s'en tenir aux faits observés, les calculs de M. E. Siviard s'appliquent au seul rejet r de la faille inverse ; nous les présentons avec les réserves que les remarques ci-dessus comportent.

2° Bowette de recherches d'Hirschbach

(V^e Étage, cote — 148),

exécutée en 1923-1927 (fig. 17).

L'altitude à laquelle se trouve la galerie de recherches de Jägersfreude (+ 87) n'avait pas permis d'explorer une large bande de terrains au midi de la Faille du Sud, la surface de contact du grès bigarré ayant été rencontrée trop vite. L'administration française décida alors de creuser une bowette analogue, plus à l'est et à un étage inférieur, de façon à recouper davantage du flanc inverse de l'accident. Le V^e Étage du siège Hirschbach fut choisi et la bowette, ayant la veine n° 21 des Gras pour origine, fut poussée dans la direction du S. E. Voici les résultats généraux enregistrés au point de vue tectonique ; nous avons au cours de la première partie de ce mémoire exposé les observations faites qui intéressaient la stratigraphie du bassin.

La bowette a recoupé successivement (fig. 17) :

1° De la distance 0 m. à 110 m. : la base du faisceau des Gras (Assise de Sulzbach), avec le Tonstein V dans la passée immédiatement au mur de la veine n° 21 (distance 20 m.).

2° De la distance 110 m. à 680 m. : l'assise de St-Ingbert (faisceau de Rothell, y compris la veine n° 7 (à la distance 590 m.) avec son mélaphyre, la 19^e veine du Sud étant à la distance 200 m., la 1^{re} veine du Sud à 680 m.

3° De 680 m. à 970 m., le stérile de Rischbach, formé de grès et poudingues.

Toute cette série est régulièrement inclinée au N. W., à 35°-40°, formant le flanc régulier de l'anticlinal de Sarrebrück.

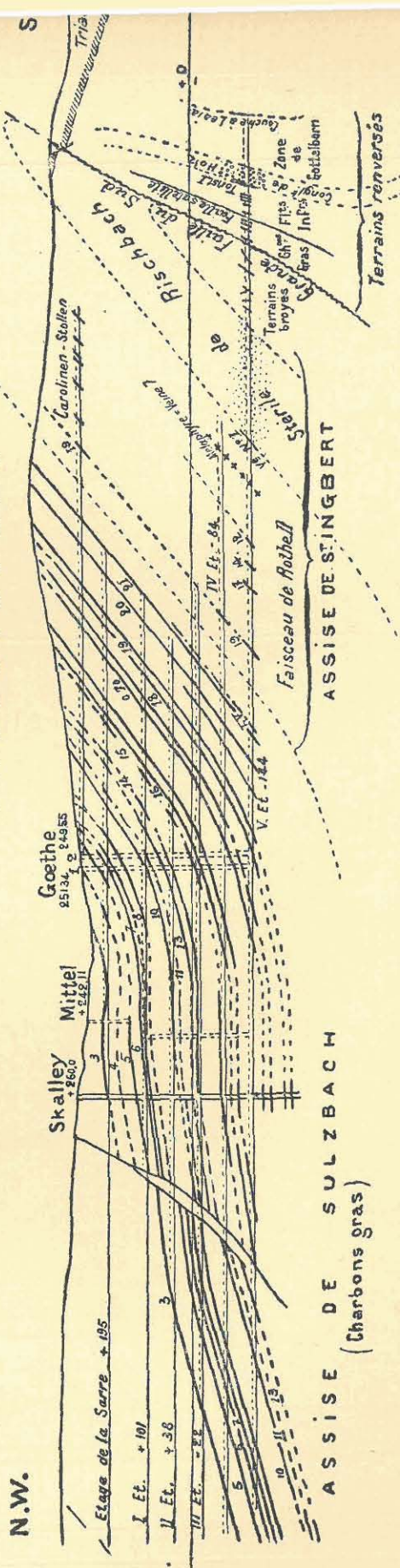


FIG. 17. — Coupe passant par la bowette de recherches du siège Hirschbach, V^e Étage. Ech. 1/15.000^e.

La recherche a recoupé ensuite (de 970 m. à 1.150 m.) un passage de terrains ondulés et inclinés, à 80° en moyenne, au N. W., qui semble représenter l'axe de l'anticlinal et, aussitôt après, elle a pénétré (distance 1.140 m.-1.150 m.) dans une zone faillée, inclinée à 70° vers le N. W., qui est le passage de la Grande faille du Sud.

En effet, au sud de cet accident, tout est vertical (pente de 80° en moyenne au N. W.). Le houiller contient des couches de charbon qui sont en *dressants renversés* et la première couche rencontrée, renversée, à 1.150 m., a un toit à *Linopteris neuropteroides*, variété *minor*. La plante caractéristique des Gras : *Neuropteris tenuifolia*, est commune aux distances 1.191 m. et 1.201 m. C'est bien un lambeau étiré d'assise de Sulzbach qui forme le feuillet le plus inférieur du flanc inverse du pli, à cet étage, entre les distances 1.150 m. et 1.210 m. Une faille, à 1.210 m., semble le cisailer.

De 1.210 m. à 1.288 m., les couches, plus régulières, avec veines de charbon, mais toujours en dressants renversés, inclinés à 80°, appartiennent aux Flambants inférieurs (zone de Forbach) et en représentent la partie supérieure, ainsi qu'en témoigne l'association des deux espèces *Pecopteridium Defrancei* et *Mixoneura sarana* (à 1.277 m.). La faille de 1.210 m. enlève donc en même temps que la tête des Gras, la base des Flambants. Un banc de tonstein, rencontré à 1.288 m., doit être ainsi assimilé au Tonstein I. Au sud vient immédiatement le conglomérat de Holz, dont nous avons parlé déjà à maintes reprises, avec les galets du Tonstein I dans sa masse, et la bowette a traversé ensuite de 1.288 m. 30 jusqu'au front (1.465 m. 50), où elle a été arrêtée, les couches, également en dressants renversés, toujours inclinées à 80° environ au N. W., de la zone de Göttelborn, avec leur faune et leur flore caractéristiques, y compris l'horizon à *Leania* (distance 1.465 m.). Donc, comme à Jägersfreude, le flanc sud de l'anticlinal est renversé et la faille, très voisine de la charnière, est un gros accident inverse produit par l'étirement du pli, et supprimant une partie des couches de Sarrebrück sur ce flanc.

La bowette d'Hirschbach a montré de plus : 1° que l'Ottweiler participe bien au mouvement ; celui-ci est donc post-stéphanien ; 2° que l'accident est lui-même complexe, la faille de 1.210 m., satellite de la Grande faille du Sud, au sud de celle-ci, lui ajoutant son propre rejet inverse et ménageant un copeau d'assise de Sulzbach entre elles deux, sur le flanc laminé du pli ; 3° qu'au sud de l'accident, la base de cet Ottweiler, par suite de disparition de la zone de St-Avold (discordance du conglomérat de Holz) n'est pas très éloignée de la tête des Gras, les Flambants supérieurs faisant défaut.

Quant au rejet de la Grande faille du Sud à Hirschbach, M. E. Siviard l'a calculé, en construisant cette fois l'allure de la veine n° 13 des Gras (fig. 18), exploitée sur

le flanc N. W. du pli par le siège d'Hirschbach et au voisinage stratigraphique de laquelle se place le petit lambeau de charbons gras recoupé par la bowette au Sud de la faille du Sud. Ceci laisse apparaître un *rejet vertical* de la faille du Sud de l'ordre de 800 à 1.000 m. à Hirschbach, chiffre qui est sans doute inférieur à la réalité, puisqu'il ne tient pas compte du jeu additionnel de la faille satellite.

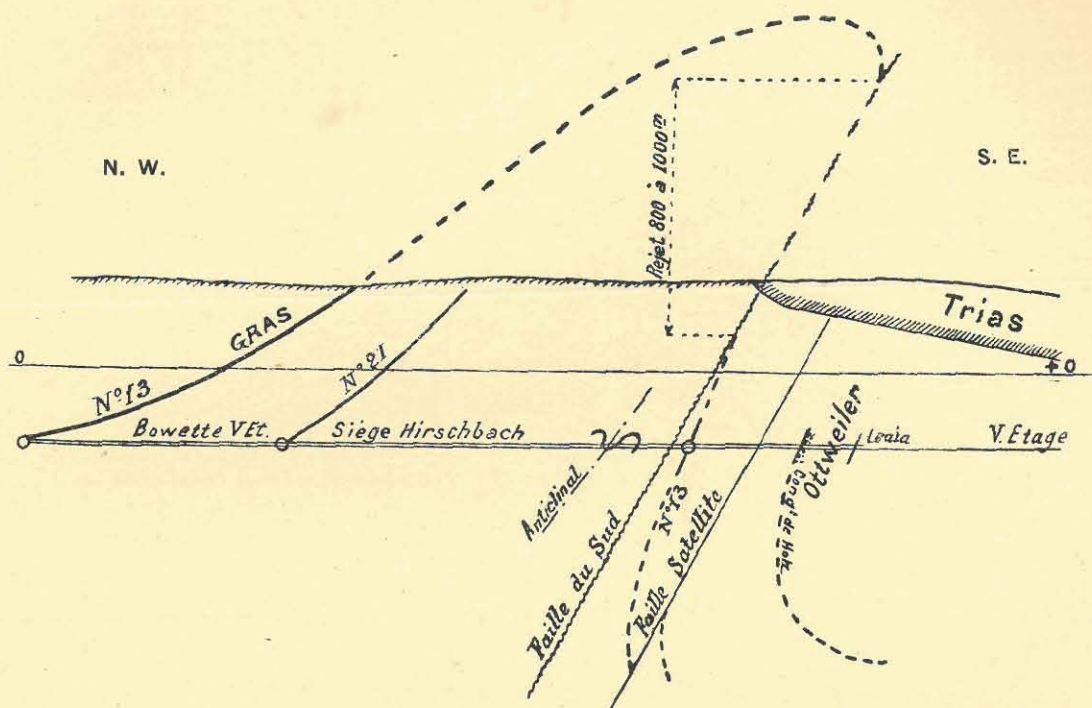


FIG. 18. — Coupe schématique établissant le rejet de la Grande faille du Sud à Hirschbach, par E. SIVIARD. Ech. 1/15.000^e.

3° Coupe de Saint-Ingbert

Ces résultats rendaient nécessaire un nouvel examen de la coupe donnée par la fendue creusée en 1850 à St-Ingbert. Et nous pûmes le faire en 1926, avec l'aide de M. R. Chandesris, en étudiant la bowette N. W. du puits Rothell à la cote-139, qui a fourni une coupe plus profonde, parallèle à la Rischbach Stollen (voir la fig. 3, page 37). Les détails de cette révision ont été donnés dans la première partie de ce mémoire (p. 38). Il nous suffira de résumer ici les faits principaux :

1° Le faisceau des veines *x, y, z*, dit " faisceau de Rischbach ", est *en dressants renversés*. Il représente, non des couches stratigraphiquement inférieures à l'assise de St-Ingbert, sous laquelle il est géométriquement situé, mais une partie de l'assise de Sulzbach, entre les Tonstein III et V.

2° Entre ces dressants renversés et le conglomérat de Rischbach, existe donc une surface de contact anormal. La zone brouillée, inclinée à 45° au N. W., recoupée de 317 à 345 m., dans la bowette du puits Rothell est précisément cette surface. La direction de son pendage en fait une faille inverse. C'est la Grande faille du Sud, située, ici comme à Hirschbach, immédiatement au sud de la charnière anticlinale du pli couché de Sarrebrück.

3° Vers le sud, les couches demeurent en dressants renversés et l'on entre bientôt dans le Conglomérat de Holz à galets de tonstein et dans l'Ottweiler, discordants et en contact direct avec les veines grasses *x, y, z*, sans aucun représentant interposé des charbons flambants.

La coupe est identique à celle d'Hirschbach, quoique simplifiée. Le rejet de la Faille du Sud, inclinée ici à 45° environ, est difficile à déterminer du fait de l'indécision où l'on est concernant la position exacte des veines *x, y, z*, dans l'assise des Gras. En les plaçant au milieu de l'assise, entre les Tonstein III et IV, on aurait un rejet vertical de l'ordre de 400 mètres, inférieur par conséquent à celui d'Hirschbach, mais supérieur à celui de Jägersfreude.

4° **Bowette de recherches du siège de Bexbach** (II^e Étage, cote + 53), effectuée en 1927 (voir fig. 19).

La bowette S. E. du II^e Étage du siège de Bexbach avait été arrêtée sur un accident qui semblait être une faille plate. En 1927, l'Administration française des Mines domaniales fit reprendre cette recherche dans la direction du sud-est. Il ne fut pas nécessaire de la pousser très loin (quelques dizaines de mètres) pour déterminer la nature des terrains situés au mur de l'accident : ils appartiennent à l'Ottweiler, sont peu inclinés et sont formés d'arkoses, psammites rouges et verts, schistes rouges et verts à noyaux calcaires, schistes noirs bitumineux, à écailles et os de poissons, petits bancs de carbonate de fer. La Grande faille du Sud passe donc au fond des puits de Bexbach avec une allure très plate (inclinaison de 10° au N. W.), séparant de l'Ottweiler, qui gît en profondeur, le gisement gras qui est exploité aux étages supérieurs et qui y dessine un pli très fortement couché, à flanc inverse disparu. Le renversement des couches sur le front sud-est du pli, dessinant l'amorce d'une charnière, est bien visible en surface dans la région. Ainsi la carrière de la Tuilerie de Wellesweiler, près de la gare, montre le conglomérat de Holz, renversé, formant la retombée sud d'un pli dont le noyau est fait d'assise de la Houve (probablement Flambants inférieurs).

Si l'on tient compte des résultats du sondage ancien de Bruderbrunnen (situé à 850 m. au N. des puits), la coupe prend l'allure de la figure 19 et les contacts anormaux observés s'expliquent facilement.

La coupe du sondage de Bruderbrunnen (am Steinernen Mann) a été étudiée par L. Von Ammon (*op. cit.*, 1903). La voici résumée :

- de 0 à 200 m. : *Ottweiler* (Ottweiler moyen d'après Von Ammon, mais c'est vraisemblablement l'assise de Sarrelouis). Le Stéphanien affleure, affaissé au pied de la "Faille du Nord" de Bexbach.
- de 250 à 300 m. *Assise des Gras*, d'après Potonié (*Sphenophyllum myriophyllum* à 284-287 m.).
- de 397 à 403 m. : *Zone faillée* : c'est le passage de la Faille du Nord.
- à partir de 403 m. : La sonde est entrée à nouveau dans les *couches d'Ottweiler*, inclinées de 40 à 70°, entre 736 et 924 m. A 767, 794 et 853 m., elle a recoupé des bancs calcaires et elle s'est arrêtée à 924 m. dans un conglomérat. Von Ammon attribue tout cet ensemble à l'Ottweiler inférieur. On sait que les bancs calcaires sont fréquents à la limite des zones de Götteborn et de Dilsburg.

Ainsi le massif de couches d'Ottweiler sur lequel repose le gisement gras de Bexbach s'étend encore à 850 m. au nord des puits.

Le sondage de Bruderbrunnen n'a pas traversé lui-même la faille faisant reposer les Gras sur l'Ottweiler, parce que la faille du Nord, accident normal postérieur, a découpé ici le plan de la Faille du Sud, et c'est cette faille normale qui amène dans la coupe du sondage les Gras sur le Stéphanien. Mais il résulte de tout ceci que dans la région Bexbach-Wellesweiler, l'anticlinal de Sarrebrück a pris l'allure d'un *pli très couché*, que la Grande faille du Sud y est devenue localement un *véritable charriage*

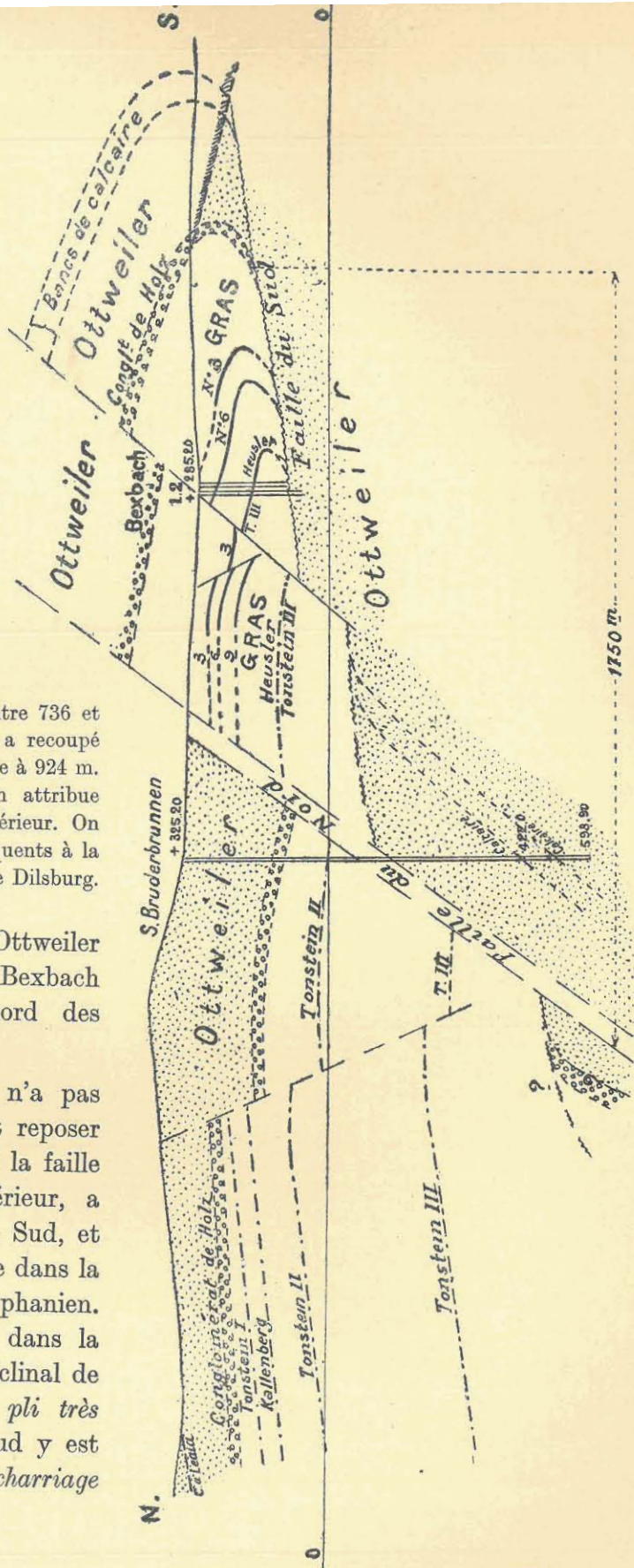
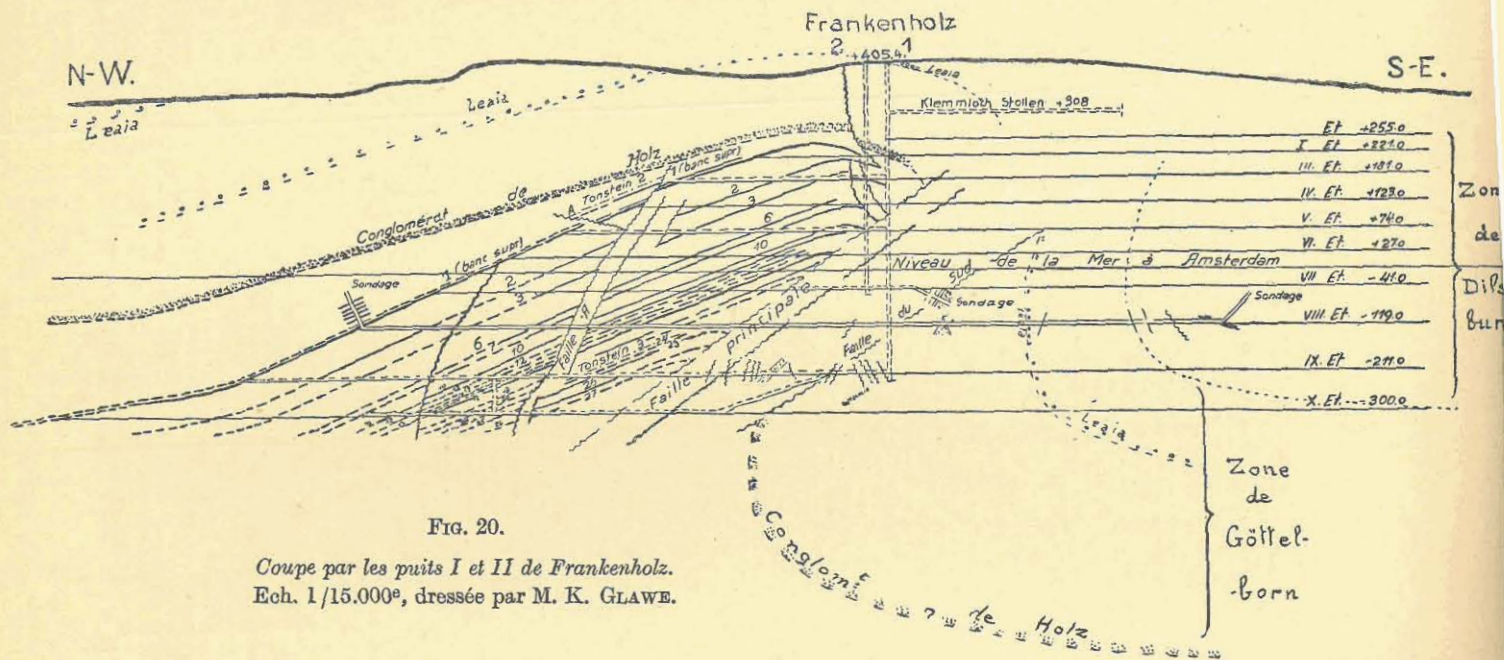


FIG. 19. — Coupe passant par le siège de Bruderbrunnen (d'après l'Atlas de E. SIVIAUD et E. FRIEDEL). Ech. 1/15.000°.

et que ce transport vers le sud-est, calculé cette fois horizontalement, est de l'ordre de deux kilomètres (1).

5° Coupe de Frankenholtz (fig. 20).

Ceci nous conduit à Frankenholtz. Les puits I et II d'une part, III-IV d'autre part, sont établis au sommet de l'anticlinal de Sarrebrück et atteignent le Westphalien sous une couverture de couches d'Ottweiler. Le pli y est couché, non plus à plat comme à Bexbach, mais à 45°, et son flanc inverse est conservé. La charnière est rencontrée par le puits I au IV^e Étage (+ 110 m.), par le puits II, au V^e Étage (+ 68 m.) ; au mur de la charnière, on traverse un accident couché



au N. W. à 45°, désigné sous le nom de *Faille principale* et qui sépare les plateaux exploités d'un massif de terrains en dressants renversés et broyés, où l'on trouve un feuillet de couches de Sarrebrück, puis au mur, les couches d'Ottweiler. Elles forment le flanc inverse du pli. C'est ainsi que la bowette Nord du puits I au IX^e Étage (— 212 m.) a traversé des schistes rouges et violacés, des psammites gris et des conglomérats qui appartiennent au Stéphanien, de même que l'approfondissement du puits I, en 1923, avait recoupé les mêmes roches inclinées de 80°

(1) Encore, pour l'évaluer prudemment a-t-on tenu compte de la lacune préstéphanienne et de la disparition des Flambants supérieurs et d'une partie des Flambants inférieurs au sommet de l'anticlinal.

au N., renfermant des *Anthracomya prolifera*, à l'entrée de la bowette du IX^e Étage, immédiatement au N. du puits. Tous ces terrains sont très cassés.

L'allure que revêt la Grande faille du Sud à Frankenholz paraît bien différente de celle que nous venons d'observer à 2 kilomètres au sud-ouest, à Bexbach. En réalité, si l'on tient compte de la courbure de cette surface de chevauchement du pli couché, du jeu de l'érosion, et de l'ennoyage de l'axe du pli, on voit (fig. 21) que la différence réside simplement dans l'inclinaison de la faille sur le plan horizontal.

Au sud des puits I-II (fig. 20), une dernière cassure inclinée au N. W., qui est désignée sur notre coupe sous le nom de Faille du Sud, limite cette zone d'accidents et la sépare d'un massif plus régulier de couches d'Ottweiler renversées. C'est au sud de cette faille que la bowette de recherches vers le sud, au VIII^e Étage, a été creusée dans les couches de la zone de Göttelborn verticales, avec horizon à *Leaia* rencontré à 350 m. Puis la galerie est entrée dans des couches avec passées de charbon, s'aplatissant et reprenant une allure en plateaux à pendage sud, que nous avons attribuées à la zone de Dilsburg (voir plus haut les détails de cette coupe, p. 86).

Le détail de la structure de cette zone broyée, entre la faille principale et la faille du sud, est difficile à préciser et laisse le champ ouvert à diverses hypothèses. Sur la coupe AB de la planche II, on a reproduit l'interprétation

qu'en a donnée M. E. Siviard en 1933 et qui traduit cette zone entre les deux failles comme un copeau poussé au S. E. et remonté. Sur la coupe de la figure 20, ci-jointe, j'ai évité toute hypothèse sur le mécanisme de la zone broyée. Quoi qu'il en soit, on peut dire que la Grande faille du Sud apparaît à Frankenholz sous forme d'un faisceau de cassures qui totalisent un rejet inverse vertical de l'ordre de 500 mètres environ.

D'après les plans des anciennes exploitations de Nordfeld, situées au N. E. de Frankenholz (Puits Wilhelmina et Fortuna) l'allure de l'anticlinal y est la même qu'à Frankenholz. Une faille inverse, cette fois très verticale (60° en moyenne), prolongement vers le N. E. de l'accident de Frankenholz, occupe la charnière du pli et son rejet, calculé par le déplacement du Poudingue de Holz, ne dépasse pas

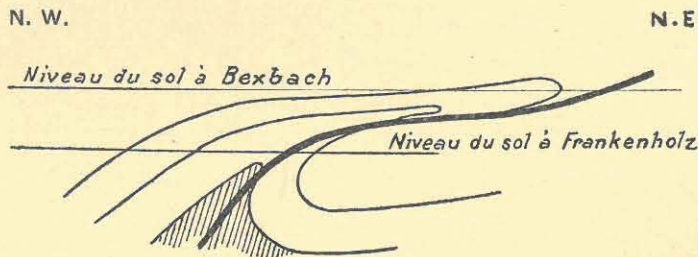


FIG. 21. — Croquis montrant en coupe l'allure de la Grande faille du Sud dans la région de Bexbach-Frankenholz.

Dans ce schéma, il n'est tenu compte que de la forme du pli et non de l'âge des terrains. Ainsi le noyau de la charnière, figuré en hachures, représente-t-il, à cause de l'ennoyage de l'axe de l'anticlinal, des niveaux différents : l'assise de Sulzbach pour la région de Frankenholz et l'assise de St-Ingbert pour celle de Bexbach.

50 mètres. La rupture, si brutale à Bexbach, tend donc à disparaître, faisant place ici à un simple pli.

6° La Grande faille du Sud, au S. W. de Sarrebrück

De même, à partir de Sarrebrück, vers le S. W., l'accident de la Grande faille du Sud disparaît. Il est déjà atténué à Jägersfreude par rapport à ce qu'il est à Hirschbach ; sur une distance de 3 km. 800, suivant sa direction, le rejet de la faille passe de 800 à 200 mètres. Entre Sarrebrück et Forbach les renseignements font défaut. Mais dans le champ du puits Simon des Houillères de Petite-Rosselle, trois bowettes ont été dirigées vers le sud-est, aux étages 240, 290 et 340, pour reconnaître le passage présumé de la Faille du Sud. Elles n'ont rencontré aucune trace d'accident ; par contre, elles ont constaté que l'anticlinal qui passe sous le puits Simon et qui est le prolongement de l'anticlinal de Sarrebrück y a l'allure d'un pli simplement dissymétrique dans les Flambants inférieurs. Son flanc sud y est plus penté que le versant nord, mais non renversé, et la charnière du pli ne paraît pas rompue.

CONCLUSIONS

1° La Grande faille du Sud est donc une *faille inverse*, à pendage N. W., située sur le flanc renversé de l'anticlinal de Sarrebrück. Son rejet vertical peut dépasser 800 mètres ;

2° Elle est aussi *proche* que possible de la *charnière* du pli, immédiatement au sud de celle-ci, dont elle représente une ligne de rupture ;

3° Elle sépare donc les couches en plateures du versant direct de l'anticlinal, plongeant régulièrement au N. W., de couches en dressants renversés, représentant la retombée sud du pli couché, parfois laminées par des failles satellites ;

4° A peu de distance au sud de l'accident (moins d'un kilomètre à Frankenholz), les couches reprennent leur allure en plateure ;

5° Les couches d'Ottweiler sont intéressés par l'accident qui est donc d'*âge permien* (1) ; ceci n'exclut pas la présence de petites failles posthumes, d'âge post-triasique, sur le trajet du vieil accident hercynien ;

6° Dans la région de Bexbach-Wellesweiler, la Grande faille du Sud prend une allure très plate ; le flanc inverse du pli est complètement disparu et, sur ce

(1) Dans son tableau de la p. 369, M. HERMANN SCHOLTZ (*op. cit.* 1933) attribue (avec ?), à la phase asturienne de H. Stille (préstéphanienne), le *charriage* de l'anticlinal de Sarrebrück à Frankenholz. Il aurait raison s'il avait précisé : " la *première montée* de la selle de Sarrebrück ", faisant allusion à la discordance préstéphanienne. Mais, il fait erreur, s'il s'agit bien, comme il l'écrit, de l' " Ueberschiebung ".

territoire limité, l'accident prend l'allure d'un véritable *recouvrement*. Le front de ce massif charrié est conservé ; il est bien dessiné par les travaux du siège de Bexbach. La valeur du transport horizontal est de l'ordre de 2 kilomètres ;

7° La Grande faille du Sud, n'est connue que là où le pli de Sarrebrück est couché. Elle est liée à la présence de dressants renversés sur le flanc sud de ce pli. Elle disparaît lorsqu'il prend l'allure d'une voûte simplement dissymétrique ;

8° La Grande faille du Sud, qui a son maximum de rejet (horizontal ou vertical) dans la région comprise entre Hirschbach et Bexbach, c'est-à-dire dans la zone de culmination de l'anticlinal de Sarrebrück, s'atténue progressivement à la fois au N.E. et au S.W. Son rejet diminue en même temps que le pli de Sarrebrück s'enneie.

En résumé, sur la surface topographique actuelle, cet accident se développe à mesure que l'anticlinal de Sarrebrück s'élève. Ainsi, il est une illustration d'une loi qui doit être applicable à toutes les failles produites par l'étirement du flanc inverse d'un anticlinal couché, à en juger par les exemples récemment encore observés dans le Bassin du Nord de la France (1) et que l'on peut traduire de la façon suivante, en évitant toute théorie génétique et en se bornant à l'énoncé géométrique du phénomène :

Les *failles inverses directionnelles*, qui occupent le flanc étiré d'un pli anticlinal couché, s'observent au jour avec *leur maximum de rejet dans les aires de culmination* du pli ; considérées à la surface, elles s'atténuent et disparaissent dans les aires d'ennoyage. Cela signifie que *ces accidents naissent dans la profondeur du pli* sous forme de cassure brutale, et qu'ils *diminuent progressivement d'importance vers la périphérie*, faisant place à l'aile inverse, de moins en moins étirée, d'un simple pli dissymétrique.

(1) P. PRUVOST et P. BERTRAND. Structure du Bassin houiller du P.-de-C. dans sa région centrale. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, T. LIX, 1934, p. 97 et spécialement p. 108 et pl. V.

CHAPITRE II

LES PLIS DU BASSIN SARRO-LORRAIN

Lors d'une première étude d'ensemble du gisement houiller sarro-lorrain, nous avons pu conclure dès 1922 ⁽¹⁾, avec MM. Ch. Barrois et P. Bertrand, que le pli de Sarrebrück, si net, n'était pas un accident unique, mais que l'ensemble du bassin était parcouru d'ondes parallèles " de plis dissymétriques, à ailes synclinales méridionales conservées et à ailes septentrionales disparues mécaniquement " ⁽²⁾ ou dressées. Le progrès de la prospection souterraine, en Sarre et en Lorraine, est venu, à la fois, confirmer et étendre une hypothèse émise dès 1919 par M. L. de Launay ⁽³⁾ et justifier les idées générales que nous avons exposées, il y a douze ans, sur la structure plissée du bassin.

On peut, à l'heure actuelle, distinguer du N. W. au S. E. alignées parallèlement, quatre lignes anticlinales dirigées N. E.-S. W., qui sont (voir planche I) :

- 1° l'anticlinal de *Bouheporne*,
- 2° l'anticlinal de *Merlebach*,
- 3° l'anticlinal de *Sarrebrück*,
- 4° l'anticlinal d'*Alsting*.

Ces plis séparent respectivement cinq ondulations synclinales, dont le *synclinal de Sarrelouis* au nord du premier, et le *synclinal de Sarrequemines* au sud du quatrième.

Leur ligne de faite subit d'importantes ondulations transversales; les plis anticlinaux culminent et s'envoient, chacun pour son compte, de sorte qu'une coupe transversale du bassin (fig. 22) n'en traverse jamais qu'un sur quatre par son

(1) CH. BARROIS, P. BERTRAND et P. PRUVOST, *op. cit.* in *C. R. Acad. Sciences*, t. 175, p. 657 (Octobre 1922).

(2) CH. BARROIS, P. BERTRAND et P. PRUVOST, *op. cit.* in *Bull. Carte Géol. France* (1924-25).

(3) Dans son importante étude d'ensemble sur le terrain houiller entre les Vosges et le Plateau Central, M. L. de LAUNAY écrivait à propos du bassin de Sarrebrück (*op. cit.*, 1919, p. 27) : « Il ne nous est nullement » défendu de concevoir une extension primitive très supérieure à l'extension actuelle et de traiter ce bassin... » comme une fraction de synclinal, laquelle aurait été conservée, quoique cela puisse paraître paradoxal, dans » une voûte à allure anticlinale, due à des mouvements très postérieurs ».

point culminant. Ils se relaient successivement d'ouest en est quand on les suit du plus septentrional au plus méridional.

Nous allons les décrire successivement en commençant par celui de Sarrebrück, le plus anciennement connu.

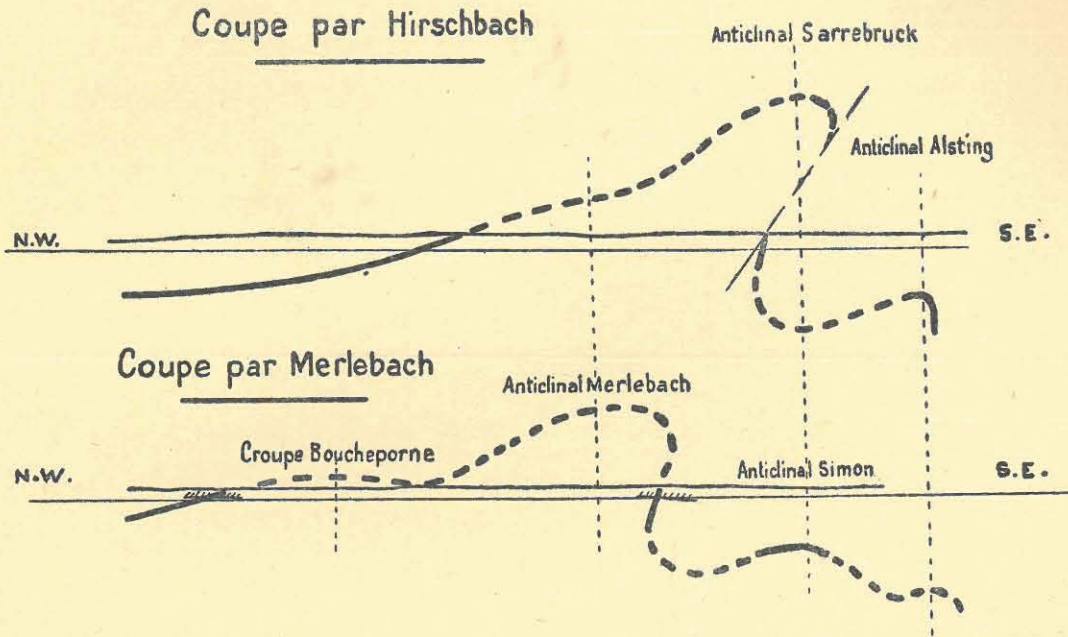


FIG. 22. — Allure des plis anticlinaux du bassin sarro-lorrain, en coupe transversale, par E. SIVIARD.

1° L'anticlinal de Sarrebrück

Les détails que nous avons déjà donnés sur la retombée méridionale du pli, à propos de la Grande faille du Sud, nous dispensent d'exposer longuement la structure de l'anticlinal de Sarrebrück, sur laquelle d'ailleurs les coupes et les plans réunis dans l'Atlas de MM. E. Siviard et E. Friedel, fournissent des documents d'une grande précision.

Rappelons que ce ridement de Sarrebrück était déjà esquissé à la fin de l'époque westphalienne (fig. 14, p. 107), mais sous forme d'une simple et large voussure, et avec une direction un peu différente, plus nettement à l'ouest ; que lors du plissement final du bassin au Permien, il a pris à la fois son allure actuelle d'un pli dissymétrique couché au S. E. et sa direction si bien alignée au N. E.

Le point culminant de son axe est au méridien de St-Ingbert, entre les sièges Hirschbach et Heinitz, où, dans son noyau, affleure sur la surface topographique

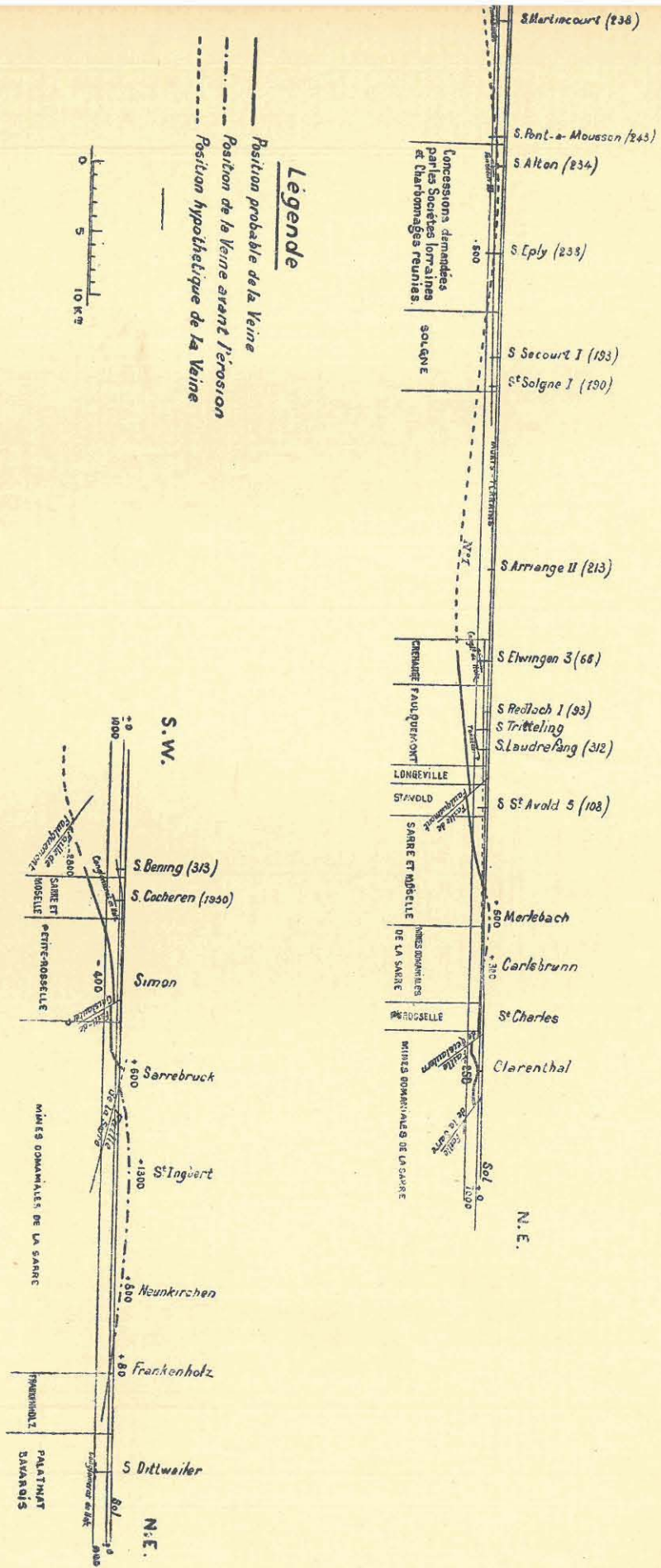


FIG. 23. — Coupe longitudinale de l'antichinal de Merlebach et de l'antichinal de Sarrebrück-Puits Simon, suivant leur axe, par E. SIVARD.
 La veine-guide figurée est la veine N° 1 des Gras.

actuelle, vers la cote + 300, le conglomérat de Richbach. Ceci placerait la tête du faisceau gras (veine n° 1) à l'altitude + 1.300 (voir fig. 23). Le pli s'ennoie rapidement au N.E. ; la même couche (veine 1) serait à + 800 à Neunkirchen, et elle passe sous le plan actuel de l'érosion à Bexbach ; à Frankenholz, elle est à la cote + 80. A partir de ce point l'anticlinal de terrain westphalien s'enfonce sous sa couverture de couches d'Ottweiler.

Au S. W. l'ennoyage est tout aussi rapide. La veine n° 1 des Gras, qui serait à + 600 à Sarrebrück, se trouve, le long de la ligne axiale du pli, au puits Simon

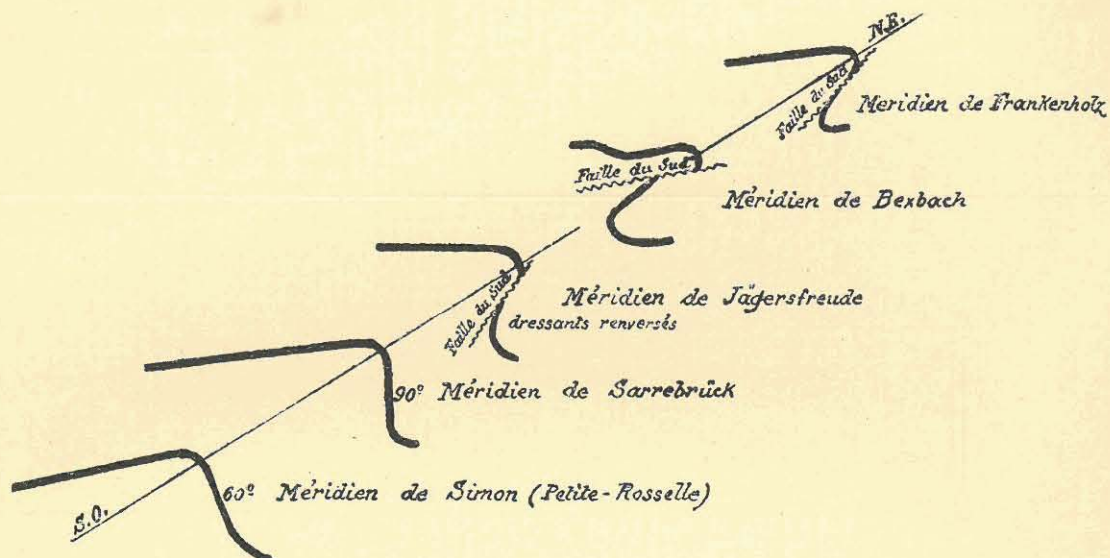


FIG. 24. — Profils transversaux successifs de l'anticlinal de Sarrebrück-Puits Simon, par E. SIVIARD.

(Anticlinal Simon) de Petite-Rosselle à — 400. Et au sondage de Cocheren le Westphalien a disparu, comme à Frankenholz, sous un manteau de couches d'Ottweiler.

Parallèlement à cette ondulation longitudinale, le pli, nous l'avons vu, change d'allure (fig. 24). D'un pli couché, à flanc sud laminé (faille du Sud), prenant même localement, à Bexbach, le style d'un chevauchement transporté sur 2 kilomètres de distance horizontale, il passe à Nordfeld, à une simple voûte, dont la charnière est à peine brisée, mais qui est toujours légèrement couchée au sud-est, cependant. Vers le S. W., entre Sarrebrück et le puits Simon de Petite-Rosselle, le flanc sud du pli, qui est en dressants renversés dans la bowette de Jägersfreude, passe sous Sarrebrück, au point A de la figure 25 (1), à des couches simplement verticales,

(1) Cette figure est extraite d'une étude inédite de M. E. SIVIARD sur la partie du gisement comprise entre la Sarre et la frontière lorraine.

puis plus au S. W., à des couches inclinées au S. E. L'anticlinal Simon, en effet, qui prolonge en Lorraine l'anticlinal de Sarrebrück, y est devenu, d'après les trois bowettes du champ sud-est du puits Simon, un pli simplement dissymétrique,

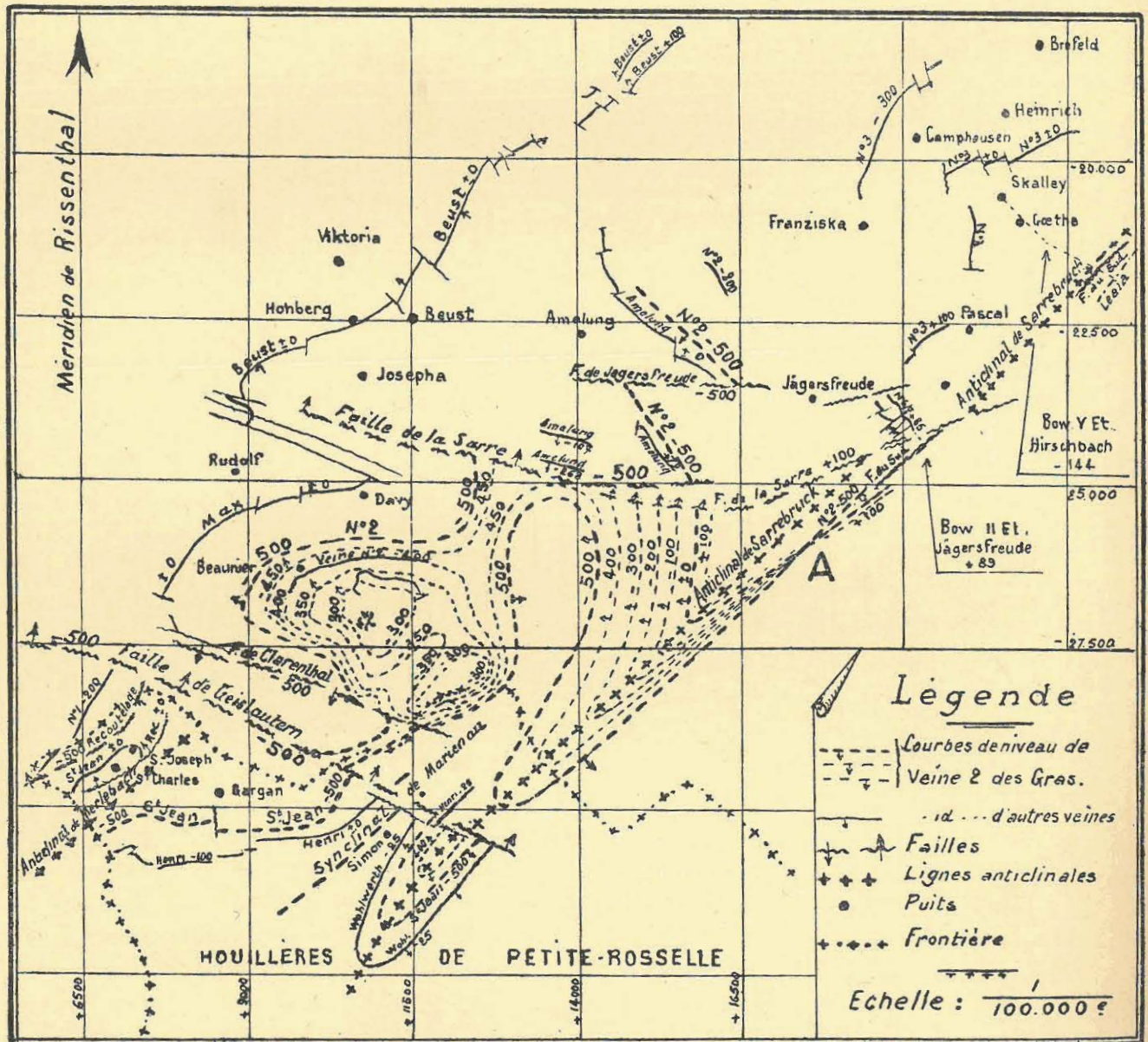


FIG. 25. — Courbes de niveau de la veine N° 2 des Gras, entre Sarrebrück et Forbach (d'après une étude inédite de M. E. SIVIARD). Ech. 1/100.000^e.

Cette carte met en évidence l'engoyage du pli de Sarrebrück-Puits Simon et la naissance de l'anticlinal de Burbach, entre la vallée de la Sarre et la frontière lorraine.

mais non renversé, c'est sous cette forme vraisemblablement qu'il se recouvre à Béning de couches d'Ottweiler.

La distance entre Béning et la frontière palatine représente la longueur, de l'ordre de 45 kilomètres, suivant laquelle l'anticlinal de Sarrebrück est actuellement reconnu. Plus au S. W., en Lorraine, l'état actuel des explorations ne permet pas de dire s'il se poursuit ou s'il s'atténue, dans la profondeur du gisement.

2° L'anticlinal de Merlebach

L'existence et la nature de ce second pli important, qui longe et relaie le précédent au N. W., n'ont été précisées que depuis quelques années. Les exploitations du puits V de Merlebach, avant 1914, avaient bien révélé la présence de couches verticales, en avant de l'axe anticlinal de Sarrebrück, mais le mécanisme de ces dressants qui étaient en gros attribués aux Flambants inférieurs, était inconnu. La position stratigraphique du conglomérat de Merlebach dans lequel le puits V était creusé, était incertaine (1) et les relations des veines de Merlebach avec celles du puits

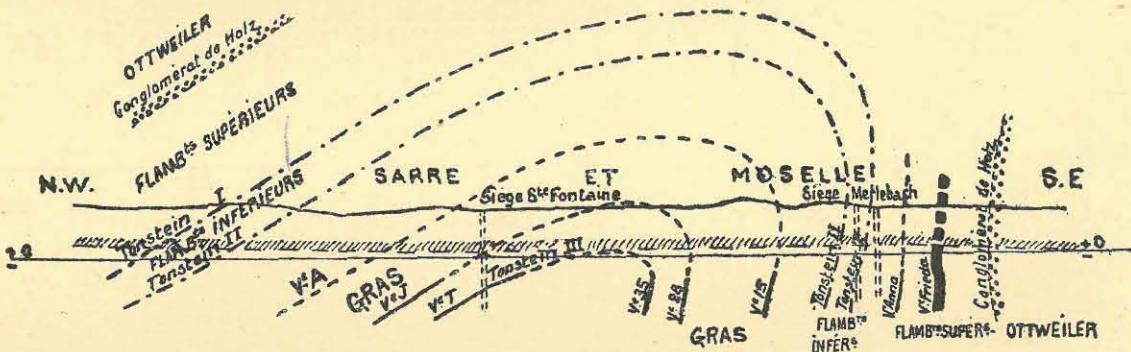


FIG. 26. — Coupe schématique de l'anticlinal de Merlebach, à Sarre-et-Moselle, par E. SIVIARD.

Ste-Fontaine n'étaient pas encore établies ; toutes ces couches qui pendaient régulièrement au nord, leur étaient géométriquement inférieures.

L'étude paléontologique du gisement, faite en 1921-1922, nous a permis de conclure (2) :

- 1° que les dressants de Merlebach sont renversés (fig. 26) ;
- 2° qu'ils comprennent, du N. W. au S. E., la succession des Gras, des Flambants

(1) L. VAN WERVEKE. Erlaut z. Blatt. Saarbrücken, p. 50.

(2) CH. BARROIS, P. BERTRAND, P. PRUVOST, *op. supra cit.* 1922.

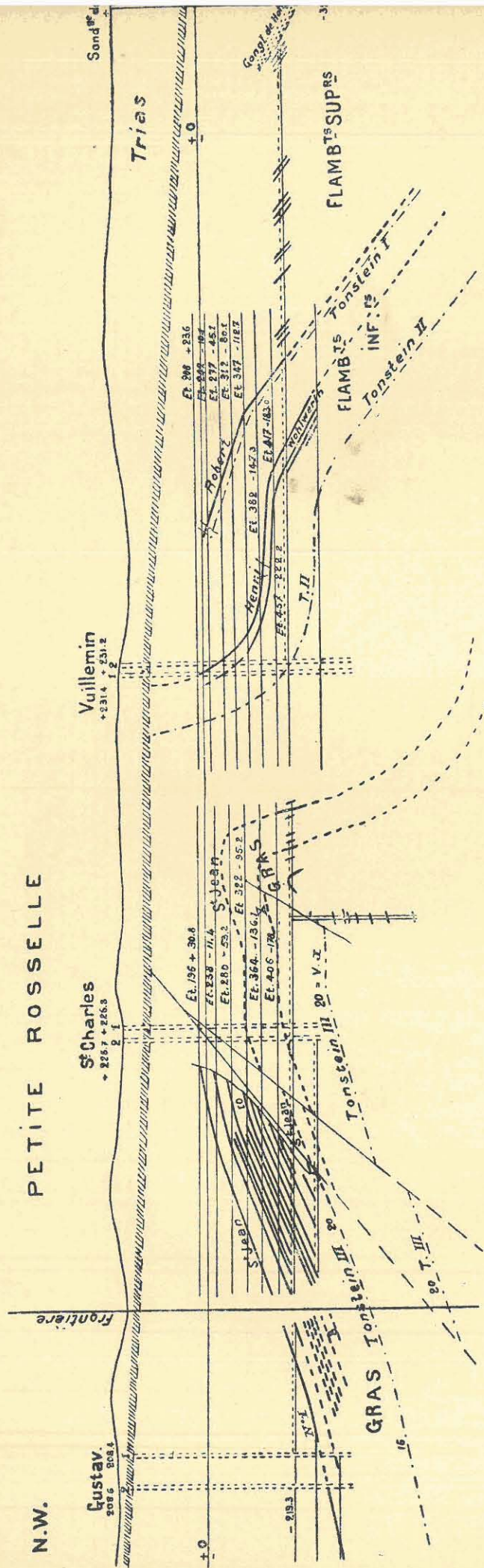


FIG. 27. — Coupe de l'anticlinal de Merlebach, à Petite-Rosselle (d'après l'Atlas de E. SIVIAUD et E. FRIEDEL). Ech. 1/15.000e.

inférieurs et des Flambants supérieurs, le conglomérat de Merlebach séparant ces deux derniers ;

3° que le terrain houiller dessine entre Merlebach et Ste-Fontaine, une importante voûte anticlinale (voir fig. 6, page 44). Sur le flanc N. W. du pli, les veines de Ste-Fontaine représentent la retombée des charbons gras ; les veines de l'Hôpital, celle des Flambants inférieurs ; les veines de Carling, celle des Flambants supérieurs.

La bowette de communication entre Ste-Fontaine et Merlebach, à l'étage 451, en recoupant la charnière anticlinale du pli, formée par le conglomérat de Ste-Fontaine (fig. 6) apporta une vérification géométrique à ces déductions tirées de la flore. La figure 26 donne un schéma du pli de Merlebach.

Ainsi l'existence d'un second anticlinal, déversé au sud-est comme celui de Sarrebrück, était établie.

Suivons-le en direction. Le point culminant de son axe est au N. E. du puits Ste-Fontaine, à la frontière sarro-lorraine dans le Warndt. Il s'ennoie dans les deux sens à partir de là. Sa direction est au N. E., rigoureusement parallèle au pli de Sarrebrück ; on retrouve, en effet, l'anticlinal de Merlebach dans le champ des puits St-Charles et St-Joseph de Petite-Rosselle.

La structure du gisement dans la partie N. W. de la concession de Petite-Rosselle est, à première vue, compliquée (fig. 27). D'une part, au nord-ouest des

puits St-Charles, St-Joseph, les veines grasses pendent régulièrement au N. W; d'autre part, les puits Vuillemin, Wendel et Gargan, exploitent au sud, les Flambants inférieurs inclinés au S. E. Entre ces deux champs, on admettait le passage de deux zones dérangées (Störungen) sans autre précision, parallèles à la direction des couches. Une prospection méthodique du gisement menée par M. le Directeur Leharle, au moyen de bowettes de recherches et de sondages intérieurs (1), au cours des années 1922-1923, a éclairé la structure de façon décisive.

Une faille très oblique par rapport aux couches, à pendage N. W., double dans les puits St-Charles et St-Joseph, les veines grasses qu'elle coupe en sifflet. Nous avons, en effet, pu montrer par l'étude de la flore l'existence de ce chevauchement. Par exemple, le sondage IV du puits St-Joseph, fait à l'étage 560, et parti de couches qui sont au niveau de la veine St-Jean, a rencontré le Tonstein III (veine 20) à la profondeur 216 m. Or, cette série : St-Jean-veine 20 est connue dans le champ

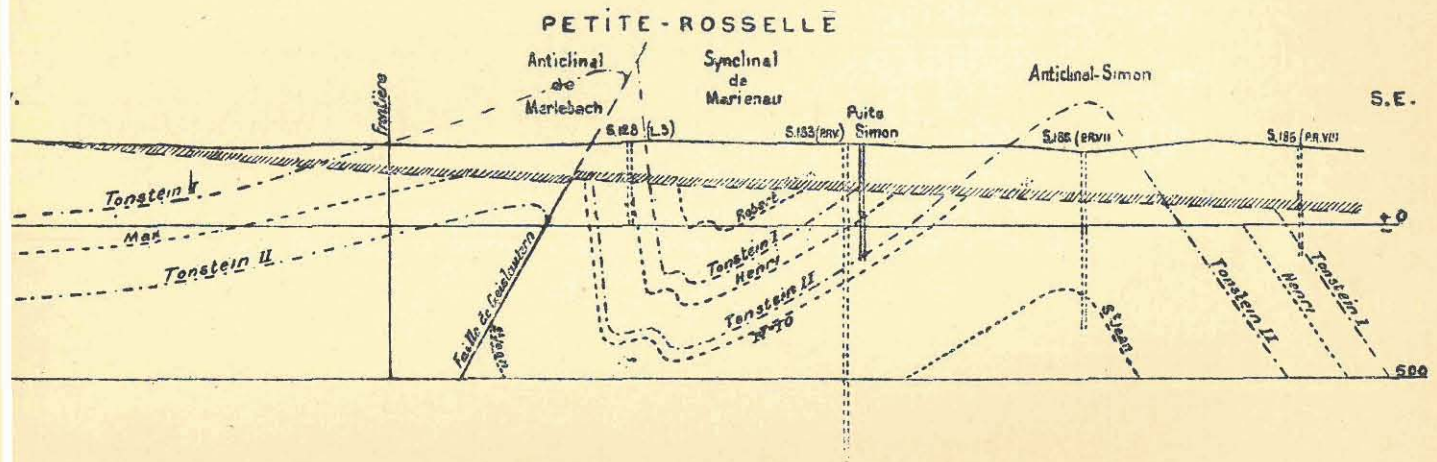


FIG. 28. — Coupe allant du Puits Simon à Clarenthal (d'après l'Atlas de E. SIVIARD et E. FRIEDEL).

nord de la fosse aux étages supérieurs. Ceci donne à la faille un rejet vertical de 200 à 300 mètres et précise son rejet, qui est bien inverse. C'est un accident du type de ceux que les mineurs du Nord appellent un "recoutelage".

D'autre part, la bowette S. du puits St-Charles, à l'étage 448, a recoupé une voûte anticlinale et sur son flanc méridional les veines grasses, dont la veine St-Jean à leur tête, plongeant régulièrement au S. E. d'au moins 70°. Comme le montre la figure 27, les veines grasses inférieures à St-Jean y dessinent une voûte anticlinale, à flanc méridional abrupt, mais non renversé. C'est le pli de Merlebach,

(1) En particulier, la bowette sud du puits St-Charles à l'étage 448, les sondages intérieurs au même étage à partir de veine x et les sondages intérieurs du puits St-Joseph à l'étage 560.

mais qui en s'ennoyant à travers le Warndt cesse d'être couché. Et comme, entre cette retombée de la veine St-Jean, et les veines des Flambants inférieurs exploitées au puits Vuillemin et Wendel, on a exactement l'épaisseur de terrains qui correspond au passage des couches intermédiaires de Geisheck, il n'y a aucune raison de retenir la seconde zone d'accidents, que l'on invoquait autrefois et faisait passer au nord de ces deux puits. La succession est normale et régulière ; s'il existe des cassures, leur rejet est nul.

La coupe de la figure 28 montre que l'anticlinal de Merlebach, au puits St-Charles, est séparé de l'anticlinal du puits Simon (= anticlinal de Sarrebrück) par un bassin synclinal intermédiaire, qui a été parfaitement exploré par le sondage de Marienau et par la bowette-sud du puits Vuillemin. Il renferme en son centre les couches d'Ottweiler. La présence du *synclinal de Marienau* fournit l'évidence que le pli

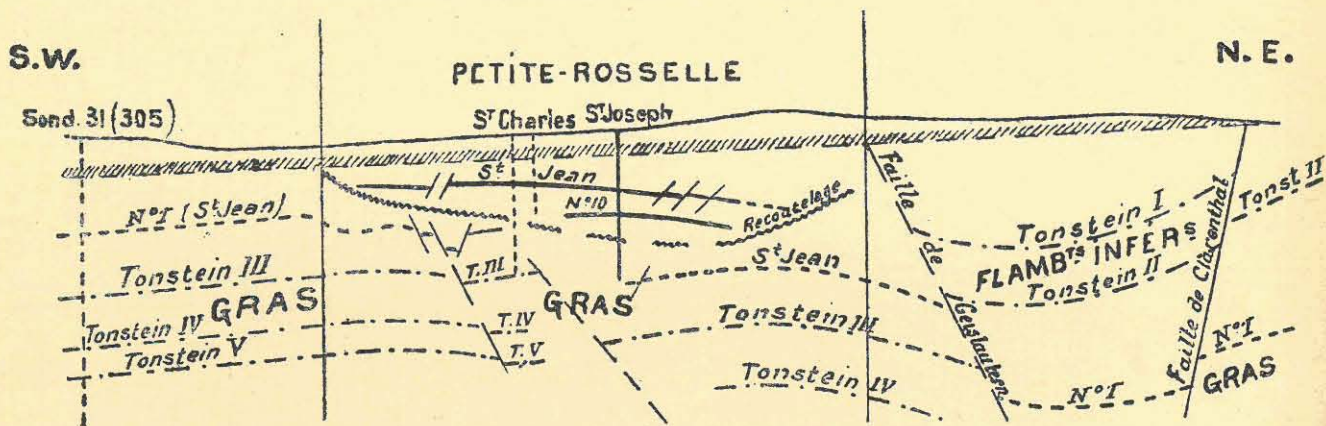


FIG. 29. — Le "recoilage" du Puits St-Charles de Petite-Rosselle, sur une coupe longitudinale passant par le Puits St-Joseph, dressée par E. SIVIARD.

de Merlebach est bien individualisé par rapport au pli de Sarrebrück-Simon et qu'il correspond à une autre ondulation, située plus au nord.

D'ailleurs, on suit l'anticlinal de Merlebach encore plus loin au N. E. en territoire sarrois. Il y dessine (entre les failles de la Sarre et de Geislautern) dans le champ du puits Calmelet, une croupe à grand rayon : c'est la *selle de Clarenthal*, distinguée, dès 1906, par L. Van Werveke (*op. cit.*, 1906, p. 23), dont M. E. Siviard a fait une excellente étude de topographie souterraine et dont la forme apparaît si nettement dans la plan de la figure 25, extrait de l'étude inédite de M. Siviard. La coupe de la figure 30 montre qu'il ne s'agit plus là que d'une très molle ondulation ; c'est en somme le point où le pli anticlinal de Merlebach commence à se former, ou si l'on prend les choses en sens inverse, c'est là qu'on observe sa terminaison périclinale au N. E.

Déjà dans cette région, l'individualité du pli de Merlebach, à sa naissance, par rapport à celui de Sarrebrück est manifeste, car, entre la selle de Clarenthal et l'anticlinal de Sarrebrück, on suit toujours le synclinal interposé de Marienau (fig. 30), jusque sur la rive droite de la Sarre. C'est dans cette dépression que s'est conservée, au N. de la faille de la Sarre et grâce à son jeu normal, la petite cuvette stéphanienne de Burbach (voir la coupe de la figure 9, p. 101). Le synclinal stéphanien de Burbach est dans le prolongement N. E. de celui de Marienau.

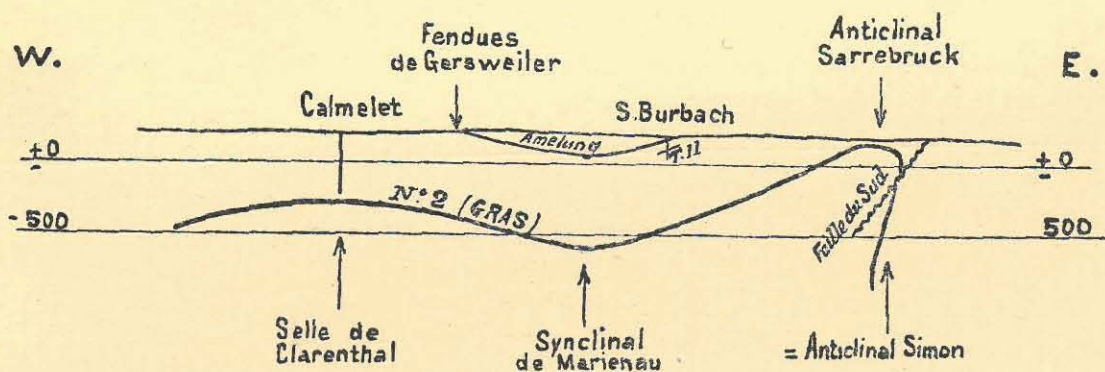


FIG. 30. — Coupe prise sur la rive gauche de la Sarre, entre Sarrebrück et Clarenthal, dressée par E. SIVIAUD. Ech. 1/50.000^e env.

A partir de Merlebach vers le S. W., les travaux d'exploitation font défaut jusqu'à présent pour dessiner l'anticlinal de façon aussi précise. On sait cependant deux choses : 1^o qu'il se prolonge sous St-Avold et au-delà ; 2^o qu'à partir de Merlebach son axe s'ennoie régulièrement dans cette direction. Les résultats d'un certain nombre de sondages permettent d'appuyer ces conclusions. Par exemple, le sondage de Moulin-Neuf n^o 1 et le sondage de Dourdai n^o 3 ont rencontré la zone de Forbach affleurant sous le Trias, sur le trajet de cet axe, les Flambants supérieurs enveloppant cette zone au N. et au S. Au droit du sondage de Laudrefang, c'est la zone de St-Avold qui forme la charnière ; au sondage de Tritteling, plus au S. W., c'est la zone de Faulquemont, et au sondage de St-Léonard n^o 2 (et sous la concession de Créhange), le pli se recouvre d'Ottweiler (fig. 23 et Pl. I).

Pour résumer, l'anticlinal de Merlebach est connu en direction depuis la rive gauche de la Sarre, jusqu'à S. W. de Faulquemont, sur une longueur de 30 à 35 kilomètres. Son point culminant est vers Carlsbrunn dans le Warndt. Il disparaît au N. E. à sa traversée de la Sarre ; au S. W., on est mal fixé sur ce qu'il devient au delà de Faulquemont. Il relaie au nord l'anticlinal de Sarrebrück après avoir cheminé parallèlement à lui sur plus de 10 kilomètres. Horizontalement cinq kilo-

mètres en moyenne séparent actuellement les axes de ces deux plis, l'espace intermédiaire étant occupée par le petit synclinal de Marienau-Burbach.

Quant à la forme du pli, à son point de culmination, c'est un anticlinal renversé au S. E., comme celui de Sarrebrück. Mais très rapidement, sous le Warndt, les veines en dressants renversés de Merlebach se rétablissent en plateures et passent à une simple voûte dissymétrique ; c'est ainsi qu'elles abordent la concession de Petite-Rosselle.

On ne connaît pas de faille d'étirement, analogue à la Grande faille du Sud, dans l'aile couchée du pli de Merlebach. Le renversement y paraît donc moins brutal, sans doute parce que son noyau montre des couches moins profondes que celui de l'anticlinal de Sarrebrück. Mais on connaît, par contre, sur le versant direct du pli une faille inverse (recoutelage), qui, à Petite-Rosselle, fait chevaucher une partie de ce flanc sur l'autre.

3° L'anticlinal de Boucheporne

Séparé du pli de Merlebach par le synclinal de Carling, le pli de Boucheporne, sur le flanc nord duquel se trouvent les exploitations de la Houve, est une onde anticlinale située au N. W. de la précédente. Son existence a été révélée par les sondages profonds (1). C'est en réalité une voûte à grand rayon, peu étendue en direction (12 kilomètres environ), un brachyanticlinal, dont l'axe est plus dirigé à l'ouest que celui des plis de Sarrebrück et de Merlebach. Tel qu'il apparaît sous les morts-terrains, cet accident, comparé aux autres, semble donc peu important, mais rien ne nous dit, que, conformément à la loi structurale de ce bassin, il ne revête pas en profondeur une allure plus brutale.

La *croupe de Boucheporne* présente cependant, au point de vue de l'histoire géologique, une certaine importance, si l'on considère (voir la figure 13) qu'elle est sur le trajet de la route antéstéphanienne de Sarrebrück-Boulay, le long de laquelle la discordance du poudingue de Holz atteint son maximum.

4° L'anticlinal de Pont-à-Mousson

Les coupes des sondages de la vallée de la Moselle aux environs de Pont-à-Mousson, montrent que le Houiller y dessine un anticlinal, dont le noyau (sondages d'Eply et d'Atton), fait de charbons gras (Assise de Sulzbach), est entouré au N. et au S. de charbons flambants (assise de la Houve). L'inclinaison forte relevée dans certains de ces sondages montre qu'effectivement les couches y sont plissées. L'axe de cet

(1) Ainsi, le sondage Nord de Porcellette, de la Société de Sarre-et-Moselle (n° 162, Rép. Siviard) et la plupart des sondages faits au S. E. de la concession de Boulay (région de Niderwisse), ont rencontré les Flambants supérieurs, et ils sont encadrés au nord (autour de Hargarten, Dalem, Teterchen) et au sud (région de Longeville) de sondages négatifs, qui sont attribués à l'Ottweiler.

anticlinal, dont on ignore naturellement le profil exact, paraît lui aussi, dirigé du N. E. au S. W. (voir planche I). C'est vraisemblablement la réapparition, au delà de la zone d'ennoyage de Remilly, de l'un des plis anticlinaux de la Sarre ou de la Lorraine orientale. Il semble bien, d'après la direction des axes que ce soit l'anticlinal de Merlebach qui se prolonge sous la vallée de la Moselle et y présente une nouvelle aire de culmination (Pl. I). Mais trop de distance sépare les points connus pour que nous n'osions présenter ce raccordement autrement que comme l'hypothèse la plus plausible.

Un fait, en tous cas, est bien établi : c'est que la structure plissée du bassin s'observe encore dans la région sud-occidentale extrême où l'extension souterraine du gisement a été jusqu'à présent reconnue.

5° L'anticlinal d'Alsting

Dans le sens transversal également, à mesure que l'exploration du bassin progresse, d'autres ondulations, parallèles au pli de Sarrebrück manifestent leur présence.

C'est le cas de l'anticlinal d'Alsting qu'un récent sondage vient de découvrir. Alors que les idées reçues annonçaient depuis un demi-siècle qu'au sud de l'anticlinal de Sarrebrück " un affaissement descendait le houiller à une profondeur inutilisable ", nous avons insisté en 1922 ⁽¹⁾ sur le fait que " le ridement (positivement reconnu) du bassin à l'époque permienne " constituait des prémices suffisantes à l'hypothèse que ces ondulations déversées au sud étaient le style général du synclinorium sarrois, et que tout permettait d'espérer retrouver d'autres plis vers le sud, qui relèveraient à des profondeurs abordables à l'exploitation, sous le Trias, sous le Permien et l'Ottweiler, des bandes de terrain houiller productif.

L'implantation du sondage d'Alsting, exécuté en 1930 par la Société Française de Prospection, fut faite en application de ces idées, dans un vallon affluent de la Sarre, entre Sarrebrück et Sarreguemines (Pl. I). Nous en avons donné la coupe dans la première partie de ce mémoire (page 88). Ce sondage a effectivement révélé le passage en ce point d'un relèvement anticlinal, le conglomérat de Holz ayant été touché à la cote — 302 (profondeur 510 m.). Les couches d'Ottweiler, horizontales à la tête du sondage, prennent une forte inclinaison vers 600 m. et deviennent verticales. Ceci fournit la preuve que la sonde a abordé une voûte *anticlinale dissymétrique*. La malchance a voulu qu'elle ait été placée sur le flanc abrupt de

(1) CH. BARROIS, P. BERTRAND et P. PRUVOST, 1924, in *Bull. Carte Géol. France*.

la voûte, de sorte que jusqu'à 1.000 mètres, elle est demeurée dans le même conglomérat de Holz vertical, qu'elle avait abordé horizontal à 510 mètres. Le houiller productif westphalien n'a donc pu être atteint, ni son niveau déterminé. Mais on a la certitude que la tête du westphalien dans ce pli, au voisinage d'Alsting, se tient aux environs de la cote — 500. C'est un résultat positif de première importance, qui permet d'entrevoir la découverte de zones exploitables, de part et d'autre de la frontière sarro-lorraine, au sud de la Grande faille du Sud, réputée jusqu'à présent limite pratique du gisement.

Sur la direction de l'anticlinal d'Alsting, nous sommes réduits à des suppositions, aucune mesure d'orientation du pendage n'ayant été faite dans le sondage. Nous ne possédons pour le moment qu'un point de la ligne axiale du pli : nous avons donc fait (Pl. I) l'hypothèse la plus simple, qui est de le supposer parallèle à celui de Sarrebrück et déversé comme lui au sud-est. Cette hypothèse est d'ailleurs appuyée par l'observation de pendages rapides faite aux sondages de Ensheimerstrasse (Rép. Siviard n° 268) et de Websweilerhof (n° 259).

6° Conclusions

Ainsi, sur une distance de 40 kilomètres comptés transversalement à l'axe du bassin, à partir de son bord nord, quatre plis anticlinaux sont actuellement connus, alignés parallèlement et dirigés du N.E. au S.E. : le *brachyanticlinal de Boucheperne*, l'*anticlinal de Merlebach*, celui de *Sarrebrück* et celui d'*Alsting*, dont ceux que l'on a pu explorer se montrent déversés au sud (Pl. I).

Des fosses synclinales les encadrent : le *synclinal de Sarrelouis* au nord de la croupe de Boucheperne, le *synclinal de Carling* entre celle-ci et l'anticlinal de Merlebach, le *synclinal de Marienau* entre ce dernier et l'anticlinal de Sarrebrück, le *synclinal de Spicheren* entre le pli de Sarrebrück et celui d'Alsting, le *synclinal de Sarreguemines* au sud.

Les plis élémentaires de ce synclinorium présentent des ondulations importantes de leur axe, mais leurs aires de culmination ne se correspondent pas nécessairement d'un pli à l'autre.

C'est ainsi qu'une aire d'envoyage dirigée N.W.-S.E. correspond au cours transversal de la Sarre, entre Sarrebrück et Sarrelouis, et qu'une autre encore plus profonde abaisse tous les axes dans la région de Remilly, correspondant au bassin de la Nied ; ces deux aires d'envoyage séparent trois aires de culmination d'axes : celle de St-Ingbert, celle de Merlebach et celle de Pont-à-Mousson.

Par suite du jeu de ces ondulations longitudinales et transversales, les plis

anticlinaux que nous avons décrits donnent l'impression de se relayer successivement les uns les autres. Nous disons " l'impression ", parce que ceci peut-être dû à l'ignorance où nous sommes de leur parcours en profondeur.

Pour terminer, rappelons que si ces accidents sont tous de même origine et tous, les produits d'un paroxysme orogénique à l'époque permienne, certains ont le privilège d'une plus haute antiquité ; ils ont été esquissés dès avant le Stéphanien. Tels sont *l'aire d'ennoyage de Rémilly*, qui correspond à une région du bassin où la subsidence fut ininterrompue du Westphalien au Stéphanien et où d'épaisses couches de transition entre les deux étages sont présentes : et d'autre part la *croupe de Boucheperne* et *l'anticlinal de Sarrebrück*, qui sont sur le trajet d'une ancienne aire de surélévation préstéphanienne, dirigée E.W., sur laquelle une lacune existe entre les dépôts du Westphalien et ceux du Stéphanien.

CHAPITRE III

LES FAILLES NORMALES

Si l'on jette un coup d'œil sur une carte géologique d'ensemble du bassin sarro-lorrain, comme les "Flötz-Karte" de M. Kliver et de R. Muller, ou comme celle de notre Pl. I, ou mieux encore, celle, si claire, que M. E. de Margerie a établie ⁽¹⁾ d'après la carte géologique de l'Alsace et de la Lorraine au 1/2.00000^e de 1904, on ne manque pas d'être frappé par le nombre considérable des cassures qui affectent le gisement, principalement dans le sens transversal, hachant véritablement le terrain houiller.

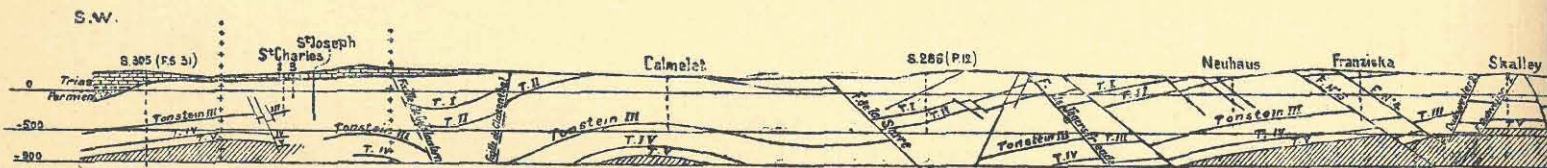


FIG. 31. — Coupe longitudinale du bassin houiller sarro-lorrain
(Cette ligne de coupe, légèrement oblique par rapport à l'axe des plis

Ces accidents, fortement inclinés et de jeu direct, s'imposent à première vue à l'observation, comme ils se sont, dès la mise en valeur du bassin, imposés aux exploitants. Leur nature et leur rejet, grâce à ces derniers, sont bien connus ; les plans et les coupes publiés par MM. E. Siviard et E. Friedel les ont, récemment encore, clairement définis, partout où ils ont été touchés par les travaux miniers. Leur présence et leur netteté contribuèrent pour beaucoup à implanter l'idée que ces failles directes étaient les seules qui aient affecté le bassin sarrois, dans la théorie qui le présentait comme une large et simple voussure, de formation récente, brisée, mais exempte de plissements intenses, propres au terrain houiller.

En réalité, nous constaterons que ces failles de tassement sont souvent des répliques tardives, des remises en jeu posthumes, au cours de déformations orogéniques plus récentes, sans doute tertiaires, des vieux accidents permien que nous venons de décrire.

L'Atlas publié par MM. E. Siviard et E. Friedel me dispense d'entrer ici dans une description détaillée : il suffira au lecteur d'en feuilleter les planches

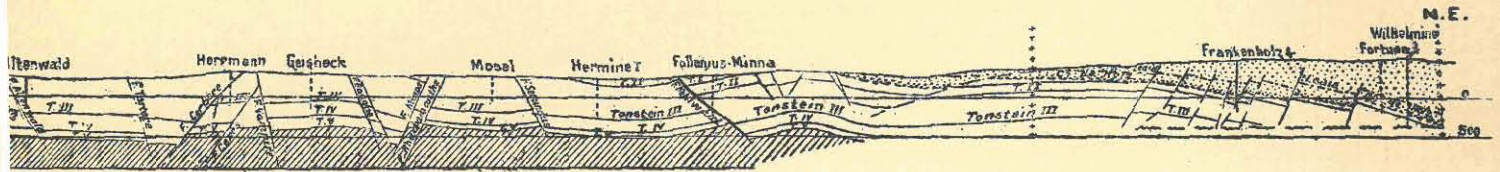
(1) E. DE MARGERIE, 1920, pl. V.

pour faire l'inventaire de ces failles, comme il lui suffira de consulter les excellentes cartes géologiques spéciales d'Alsace et Lorraine au 1/25.000^e, œuvres de L. van Werveke, E. Weiss et H. Grebe, pour suivre le parcours de la plupart sur la surface topographique, ainsi que la feuille "Sarrebück" de la carte tectonique au 1/200.000^e de L. van Werveke.

Nous nous bornerons donc à classer ces accidents et à analyser leur mécanisme, en distinguant, suivant leur orientation, les failles directionnelles et les failles transversales.

1^o Failles directionnelles

On connaît dans le bassin sarro-lorrain des failles normales alignées au N.E., c'est-à-dire dans la direction de l'axe général du bassin et de ses plis majeurs. L'une des plus nettes est la zone faillée extérieure au bassin, qui longe son bord septentrional, de Bouzonville à Buschfeld, affectant le Trias et le Permien



Plans de E. SIVIARD et E. FRIEDEL). Ech. 1/100.000^e.
 d'abord successivement celui de (Sarrebück et celui de Merlebach)

supérieur. Mais nous examinerons seulement celles qui intéressent le gisement houiller lui-même.

Parmi ces failles normales directionnelles, deux sont actuellement bien connues :

1^o L'une est celle qui recoupe le Trias à l'aplomb de la Grande Faille du Sud. Nous savons que la fendue de Rischbach l'a traversée en 1850, à St-Ingbert, et que la bowette de recherches du puits Schiedeborn l'a également rencontrée en 1904. C'est un accident voisin de la verticale, à pendage S.E. et à pied sud, qui affronte le Trias au Houiller ; son rejet peut être de l'ordre de 50 mètres. A. Leppla en étudiant le grès bigarré au sud de la Grande faille du Sud, en 1880, dit avoir suivi cette faille en surface, depuis Schoenecken en Lorraine, par Schützenhaus, Geitnershaus (près Dudweiler) jusqu'aux tuileries Schürer et à Spiesen.

Le fait paraît incontestable : la Grande faille du Sud a rejoué après le dépôt du Trias, sous forme d'un accident direct, affaissant le grès bigarré au sud ; si son mécanisme est différent, puisqu'il s'agit d'une cassure radiale, du moins son jeu est-il de même sens que l'accident permien ; mais comparativement à lui, il est très faible.

2° Une faille analogue est connue dans le Trias, sur le flanc inverse de l'anticlinal de Merlebach. Nous l'avons étudiée en détail sur le terrain, en compagnie de MM. Ch. Barrois et J. R. Fanshawe, en 1929 et 1930. La carte géologique au 1/25.000^e de St-Avold, levée par L. van Werveke, en indique très exactement le parcours dans sa partie méridionale.

A l'Est de St-Avold, au sud de Moulin-Neuf, c'est un accident affaissant au sud le Muschelkalk moyen au niveau du Grès à *Voltzia* (rejet faible, d'une vingtaine de mètres, direction E.N.E.). Au sud de Hombourg-Haut, il s'incurve au nord-est et traverse la vallée de la Rosselle, après s'être divisé en deux failles parallèles, séparant un étroit compartiment effondré : la *faille de la Chapelle* au N.W. et la *faille de Hombourg*, au S.E. On suit le parcours de ces deux failles, tant en surface, en direction N.E., jusque dans le Warndt, où elles passent entre St-Nicolas et Carlsbrunn, qu'en profondeur dans les travaux de Merlebach et de Ste-Fontaine (voir fig. 6). Le Trias forme entre elles un compartiment affaissé d'environ 150 m. La faille de la Chapelle est presque verticale. Celle de Hombourg, inclinée au N.W. de 50 à 60°. Elles se réunissent en profondeur et coupent le Houiller entre les veines 27 et 28 des Gras de Merlebach, c'est-à-dire sur le flanc renversé de l'anticlinal de Merlebach, très près de sa charnière. Dans les travaux de Sarre-et-Moselle, cette zone faillée apparaît comme très sensiblement parallèle à la direction des veines.

La faille de St-Avold-faille de la Chapelle, avec son affaissement au sud, offre la même position et la même action par rapport au pli de Merlebach, que la faille post-triasique de St-Ingbert par rapport au pli de Sarrebrück. Mais ici la faille satellite de Hombourg tend à compenser le mouvement.

Ces deux exemples nous prouvent que les anticlinaux du terrain houiller ont joué à une époque récente, dans le même sens, avec une amplitude moindre, provoquant, lorsque leur *flanc est vertical*, l'ouverture de failles normales, alignées comme eux, et recoupant les morts-terrains triasiques. L'intérêt pratique de ces failles posthumes est de pouvoir révéler en surface la trace de couches houillères en dressants.

2° Failles transversales

Parmi les très nombreuses failles qui découpent les plis de Sarrebrück et de Merlebach dans le sens transversal (voir pl. I et fig. 31); les unes ont une direction tout à fait transversale (N.W.) telles que les failles d'Ottweiler, Secundus, Eaque, Cerbère, de Sulzbach, de Holz-Dudweiler ; les autres sont un peu obliques, couchées sur l'ouest (direction W.N.W.), telles que les failles de Kohlwald, Circé, failles

Nos 4 et 5 de Dudweiler, de Jägersfreude, de la Sarre, de Clarenthal, de Geislautern, les Grands Dérangements I et II de La Houve; enfin, certaines, plus rares, sont orientés N.S., et même N.N.E., telles que la faille Rhadamanthe et la faille de Fischbach-Quierschied.

D'ailleurs, le trajet de certaines d'entre elles est loin d'être rectiligne : une loi assez générale veut que, lorsque les failles de direction W.N.W. s'approchent de la Grande faille du Sud, elles aient tendance à se recourber, pour atteindre celle-ci tangentiellement, et leur parcours devient directionnel. La présence de couches verticales, dont les feuilletts fournissent des plans de clivage facile, a sans doute déterminé cette déviation. Tel est le cas très net des failles de la Sarre, de Jägersfreude et de la faille Circé, si comme nous le croyons, cette dernière se prolonge, de l'autre côté de la faille de Kohlwald qui la recoupe, par la faille du Nord de Bexbach.

Sur le plan, la plupart de ces cassures semblent n'être que de simples décrochements horizontaux des couches. En réalité, les coupes montrent qu'elles sont inclinées pour la plupart et qu'elles ont un important rejet vertical.

Toutes ces failles sont des *failles directes* : c'est-à-dire que lorsque la lèvre affaissée est à l'est, leur pendage est à l'est et vice versa. Leur rejet est variable. Nous citerons celles dont le rejet maximum dépasse 100 mètres : faille de Kohlwald (rejet à l'est de 200 m.), failles Cerbère, de Sulzbach et de Clarenthal (rejets à l'ouest compris entre 100 et 200 m.), failles de Jägersfreude, de la Sarre, de Geislautern (1) (rejets à l'est respectivement de 200, 500, 300 m.).

Si nous suivons l'axe du bassin le long de la coupe longitudinale si intéressante dressée par MM. E. Siviard et E. Friedel et dont notre fig. 31 est la réduction, nous traversons la plupart de ces failles transversales. Partant de Frankenholz, une série de petites failles se succède, à lèvre orientale relevée ; leur action tend à s'opposer à l'ennoyage rapide du pli de Sarrebrück vers le N.E. Puis vient le groupe des failles de Kohlwald, Secundus, agissant en sens inverse, puis le curieux ensemble symétrique des failles dédiées aux Juges infernaux, déterminant entre les puits Moselle et Heinitz, un petit " graben " très localisé dont l'affaissement peut être totalisé à 150 m., puis, après la faille Eaque, vient le *horst d'Elversberg*, point culminant de l'axe anticlinal de Sarrebrück, renforcé par le jeu opposé des failles Eaque à l'Est, Cérés et Cerbère à l'ouest. A partir de ce point vers le S.W., les jeux des accidents transversaux s'opposent à peu près régulièrement, maintenant

(1) Pour déterminer le rejet de la faille de Geislautern, il faut déduire de son rejet apparent (700 m.), celui du recoutelage du puits Saint-Charles (400 m.). Ceci lui donne, d'après les calculs de M. E. Siviard, un rejet propre de 300 m. Il se réduit à 250 m. au puits Simon.

l'axe anticlinal de Sarrebrück sensiblement au même niveau, jusqu'aux failles n° 4, n° 5 du puits Franciska (Dudweiler), et aux failles de Jägersfreude et de la Sarre, qui, toutes sont penchées au N.E. et totalisent leurs importants rejets en tendant à s'opposer à l'envoyage vers le S.W. de l'anticlinal de Sarrebrück. On traverse la *selle de Clarenthal*, puis les deux failles de Clarenthal et de Geislautern (fig. 32), délimitant l'étroit, mais profond, *graben de Geislautern* : selle de Clarenthal et fosse transversale de Geislautern sont toutes deux exagérées par le jeu des failles transversales. On arrive ainsi sur le *horst du Warndt*, correspondant à l'aire culminante du pli de Merlebach, flanqué au N.E. de la faille de Geislautern, au S.W. des Grands Dérangements de la Houve, tous ces accidents accentuant l'envoyage sur les versants de ce compartiment élevé.

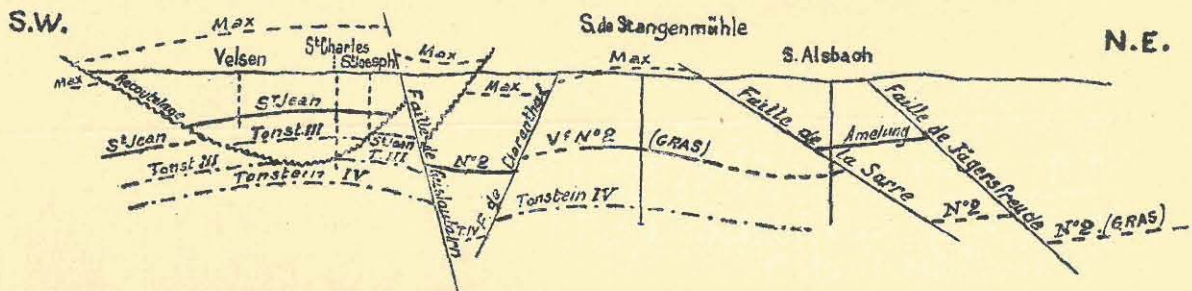


Fig. 32. — Coupe de Velsen à Jägersfreude, par E. SIVIARD. Ech. 1/40.000^e env.

A cette énumération il peut paraître qu'un certain désordre règne dans l'action de ces cassures transversales : les unes, entre Bexbach et Nordfeld, entre Dudweiler et Sarrebrück, tendent à annuler l'envoyage de l'axe de l'anticlinal de Sarrebrück, les autres en plus grand nombre exagèrent par leur jeu les ondulations transversales des plis longitudinaux. Mais une loi générale de ces accidents se dégage, si l'on considère qu'elles sont toutes des failles directes et inclinées et qu'elles ajoutent à la longueur de l'axe du pli, la propre longueur de leur rejet. Et l'on en doit conclure que, dans ce pays plissé, les failles normales transversales aux plis correspondent à des *élongations d'axes*, et qu'en d'autres termes, elles se sont vraisemblablement produites au cours de périodes de détente des massifs plissés.

D'ordinaire, on a tendance à négliger les accidents de cette nature dans les études tectoniques, à cause de leur direction, en apparence indépendante des grandes lignes structurales. On doit à M. H. Cloos (*op. cit.* 1933) d'avoir récemment attiré l'attention sur leur rôle. Le levé de détail scrupuleux et positif qu'est l'étude topographique de MM. E. Siviard et E. Friedel, sur le gisement sarro-lorrain, vient illustrer ces idées et leur apporter des bases d'observation qu'il est ordinairement impossible au géologue de recueillir sur le terrain.

Mais quel est l'âge de ces failles transversales ? Pour répondre nettement à cette question, nous manquons cette fois de données précises. Résumons les quelques faits acquis :

1° Ordinairement, quand ces failles abordent les *morts-terrains triasiques*, elles les affectent et dans le même sens que le terrain houiller. Les cartes géologiques de L. van Werveke permettent de vérifier quelques-uns de ces cas. Le Trias de Lorraine est d'ailleurs haché de cassures épousant cette direction.

2° Mais, quand on va dans le détail, il semble que, pour certaines de ces failles, on doive admettre une phase antétriasique. La faille de la Sarre, avec son rejet de 500 mètres, affaisse bien le grès bigarré sur la rive droite de la Sarre, mais pas dans de telles proportions. La faille de Geislautern et la faille de Clarenthal circonscrivent bien, dans leur prolongement S. E., un compartiment affaissé de Trias, entre Spicheren et Luxin, mais l'effondrement du Trias est loin d'atteindre l'ampleur qu'il accuse dans le houiller.

3° Il faut en conclure que certaines de ces failles sont *d'âge permien*, comme le plissement majeur du bassin ; elles correspondraient au mouvement de décompression qui a suivi immédiatement le paroxysme orogénique ; et que la plupart ont rejoué dans le même sens après le dépôt du Trias. Mais il est actuellement impossible, là où les morts-terrains manquent, de faire l'inventaire certain de chaque catégorie d'accidents et le bilan de leurs rejets respectifs.

4° A quelle époque, post-triasique, ces accidents récents, aussi bien les directionnels que les transversaux, peuvent-ils remonter ? La tendance générale des géologues qui les ont étudiés est de les attribuer à l'époque tertiaire et de les considérer comme des répliques du plissement alpin. Mais rien ne permet de rejeter l'opinion que certains d'entre eux soient plus anciens et se rapportent aux mouvements cimmériens ou saxoniens, définis par le professeur Hans Stille et ses élèves, qui ont affecté l'Europe centrale et le Bassin de Paris à l'époque mésozoïque. Ici encore, nous sommes désarmés, en l'absence d'une couverture de terrains tertiaires et crétacés au voisinage de ces accidents, pour élucider le problème.

CHAPITRE IV

**HISTOIRE GÉOLOGIQUE DU BASSIN HOULLER SARRO-LORRAIN.
AGE DE SES PRINCIPALES DISLOCATIONS**

Les faits décrits ci-dessus permettent d'esquisser les lignes générales de l'histoire géologique du bassin sarro-lorrain. Nous le ferons en commentant la coupe transversale théorique du gisement, présentée dans la figure 33, où nous avons tenté de traduire graphiquement, à la fois ce que nous savons à l'heure actuelle et ce que nous ignorons encore de la structure de ce bassin houiller.

**1° Le remplissage du bassin est postérieur
à un plissement général des terrains encaissants**

Un fait domine visiblement toute l'histoire du bassin sarro-lorrain et M. E. de Margerie l'a justement souligné, en première ligne, dans l'exposé qu'il a fait en 1920 (1) de l'état de nos connaissances géologiques sur cette région : le terrain houiller de Sarrebrück s'est déposé sur un socle précédemment plissé et érodé.

Ce fait n'est pas spécial au bassin qui nous occupe. Il est commun aux gisements houillers du Centre et du Midi de la France et de l'Europe centrale. Aussi les géologues allemands classent-ils avec raison (2) les bassins houillers en deux grandes catégories, d'après leur situation par rapport à la chaîne hercynienne : les *dépressions internes* ("Innensenken") situées dans la chaîne elle-même et dont les dépôts continentaux reposent sur un substratum plissé, avec une forte discordance basale ; et les *dépressions externes* ("Aussensenken"), qui sont situées en dehors de la chaîne, et où les sédiments houillers font suite, sans grande discontinuité, aux formations marines dévono-dinantiennes (3).

Cette distinction entraîne une série d'autres caractères opposés :

1° Les bassins internes renferment des dépôts purement lacustres ; ils sont du type *limnique* ; étant placés à l'intérieur des aires continentales, ils sont à

(1) E. DE MARGERIE, 1920, p. 13.

(2) Voir H. SCHOLTZ, 1933, p. 317.

(3) H. STILLE a donné, en 1928, une excellente esquisse structurale qui met en évidence ces faits pour l'Europe centrale, où les bassins houillers internes sont groupés en faisceaux, par rapport aux externes, situés au nord et au nord-est et tous alignés suivant l'axe d'une "dépression marginale subvarisque" (*Subvarische Saumtiefe*) H. STILLE, *op. cit.*, 1928, pl. XVII.

l'abri des incursions marines ; les bassins externes au contraire présentent des alternances de couches marines et lacustres ; ils sont du type *paralique*, soumis qu'ils étaient, lors des subsidences majeures, à des retours offensifs de la mer en bordure de laquelle ils se trouvaient.

2° Les bassins externes ont été profondément *disloqués* par des mouvements orogéniques postérieurs à leur remplissage, puisque les dépôts s'y sont accumulés avant que le paroxysme orogénique se soit produit dans la région qu'ils occupent ; les bassins internes sont, en principe, déformés dans une moindre mesure. (On était même tenté d'affirmer précédemment que les mouvements orogéniques les avaient totalement épargnés et qu'ils n'avaient été soumis qu'à de faibles déformations épeirogéniques. L'histoire du bassin sarro-lorrain nous montre que ces idées étaient trop absolues).

3° Nous ajoutons que dans les bassins internes, limniques, la grande masse des matériaux stériles est empruntée aux roches, souvent métamorphiques, de la chaîne antérieurement surgie et dominant leurs bords ; tandis que dans les bassins externes, paraliques, ces matériaux exotiques de provenance plus lointaine sont relativement plus rares, et les galets sont en majorité empruntés aux roches du terrain houiller lui-même. Et ceci indique que de tels bassins se déformaient en même temps qu'ils se remplissaient.

4° Dans les bassins internes, la sédimentation houillère peut être continue (ou à peu près) du Westphalien au Permien inférieur inclus ; dans les externes, elle s'interrompt plus tôt, ordinairement au début du Stéphanien, par l'intervention plus précoce du paroxysme orogénique terminal (1).

Le bassin sarro-lorrain est bien un des meilleurs exemples d'une dépression houillère interne. Le phénomène orogénique qui a précédé sa formation y est si violent qu'il a longtemps laissé dans l'ombre ceux qui, dans la suite, ont affecté le Houiller, pendant et après son dépôt.

Maintenant que l'orogénèse des temps carbonifères a fait l'objet des études analytiques de M. Hans Stille (2), il nous est possible d'examiner l'histoire du bassin sarro-lorrain dans le cadre de la chronologie tectonique qu'il a édifiée. En précisant davantage, grâce à ces idées générales et aux faits nouvellement observés dans la région qui nous occupe, l'époque des événements géologiques, nous essaierons d'en suivre la succession dans le temps et les rapports avec d'autres dans l'espace.

(1) Nous laissons de côté volontairement le caractère fourni par le volcanisme à l'époque permienne, inconnu, en effet dans les bassins paraliques, mais qui dans les bassins internes pourrait être un fait purement régional ; l'exemple du bassin sarro-lorrain n'autorise pas à le généraliser.

(2) Consulter, en particulier : H. STILLE, Grundfragen der Tektonik, Berlin, 1924.

Revenons à la période orogénique qui précéda le dépôt du Houiller sarro-lorrain ; c'est le premier paroxysme hercynien, que M. H. Stille désigne sous le nom de *phase sudétienne*. D'une façon générale, il a interrompu les dépôts dinantiens des Vosges, et il intéresse tout le Dévonien du Hunsrück. Pour cette raison, J. Gosselet, qui le premier remarqua son individualité, l'appelait "Ridement du Hunsrück", lui attribuant toutefois un âge intra-dévonien (1). Les couches sont fortement plissées et poussées du sud au nord. Cependant les études récentes des géologues allemands dans le massif schisteux rhénan, l'Eifel et le Hunsrück (2), mettent en évidence une retombée des plis en sens inverse, vers le sud, sur le bord méridional du massif, qui offre ainsi actuellement une structure générale en éventail ("Fächerzone" de H. Scholtz) (3).

Comme l'a rappelé, en empruntant les termes du langage tectonique moderne, M. J. Jung (4), selon la manière de voir de M. E. Argand, c'est "la lente surrection des cordillères géantoclinales qui constitue la première manifestation, l'embryon, de la tectonique définitive. L'époque dinantienne a vu se produire la surrection de la cordillère, le soulèvement continu du géantoclinale de l'Europe moyenne".

A cette phase orogénique sudétienne se relie un événement important qui est le soulèvement, puis la dénudation des granites hercyniens, précédemment établis en

profondeur. Selon toute vraisemblance, c'est exactement au Namurien qu'il faut situer cette ascension, si l'on relie, comme M. Ch. Barrois l'a fait, les observations recueillies par lui dans le massif armoricain et dans les bassins houillers (1). L'achèvement de cette montée des granites et leur première attaque par l'atmosphère correspond justement à la *phase orogénique de l'Erzgebirge*, définie par M. F. Kossmat (2).

C'est alors, que commence le remplissage, par les dépôts houillers, de la dépression sarro-lorraine. Nous hésitons encore sur la date précise (Namurien ou Westphalien A ou B) à laquelle le phénomène a débuté, mais nous savons qu'il a amoncelé sans

interruption en certains points, pour la seule période westphalienne, jusqu'à 3.000 mètres de couches lacustres, faites de lits de houille, produits de la sédimentation végétale, encadrés dans des stériles provenant de la désagrégation des chaînes plissées encaissantes.

2° Les dépôts ont été localement interrompus à la fin du Westphalien

Mais pour la première fois se dessine, pendant le Westphalien supérieur, au milieu de la dépression sarro-lorraine, l'ébauche de la *Selle palatine*, dirigée de Frankenholz à Boulay, c'est-à-dire à l'E. N. E. Simple voussure des terrains westphaliens, avec son orientation propre, elle se rattache sans aucun doute à la *phase orogénique asturienne* de H. Stille.

(1) CH. BARROIS, *op. cit.*, 1927, p. 1.338.

(2) F. KOSSMAT, 1927, p. 399-404.

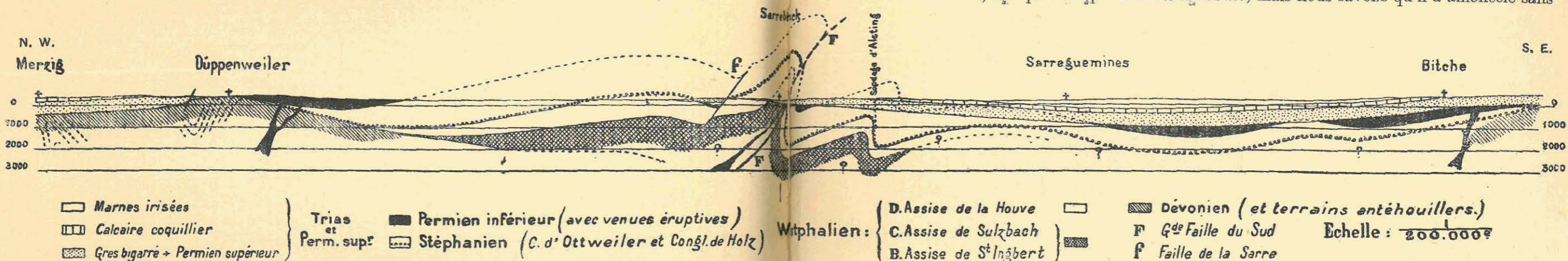


Fig. 33. — Coupe transversale du bassin houiller sarro-lorrain, au méridien de Sarrebrück (Échelle des longueurs et des hauteurs : 1/200.000^e).

(1) J. GOSSELET, L'Ardenne, *Mém. Carte Géol. France*, 1880, p. 710.

(2) Cf. H. CLOOS et H. SCHOLTZ, *op. cit.*, 1933.

(3) On pourrait se demander, toutefois, à la suite des observations faites dans la région sarro-lorraine, si le massif hunsrückien n'a pas une histoire plus compliquée ; si les poussées au sud qu'on y constate n'y sont pas d'origine plus récente, dues à la phase orogénique terminale, saalienne, qui a couché au sud le Houiller de Sarrebrück, tandis que les grands chevauchements et les poussées au nord qui s'observent dans sa région septentrionale seraient l'œuvre du plissement asturien ?

(4) J. JUNG, 1928, p. 442.

Maintenant que le conglomérat de Roucourt ⁽¹⁾, près de Douai, nous a livré la preuve que le charriage de la Grande faille du Midi dans le Bassin du Nord de la France avait déjà accompli l'essentiel de son mouvement dès le Westphalien supérieur, nous devons attribuer à cette *phase asturienne*, c'est-à-dire au début du Stéphanien, le violent effort orogénique qui affecta le grand bassin paralique franco-belge-westphalien, plissement où le sens relatif de la poussée était dirigé de sud vers le nord et qui y interrompit la formation de la houille.

La montée de l'embryon de la Selle palatine, dans le "bassin interne" de Sarrebrück, y apparaît donc comme un écho affaibli des mouvements violents qui plissèrent les dépôts houillers dans la "dépression marginale subvarisque".

La Selle palatine, ainsi ébauchée, est livrée aussitôt à une érosion active et dès ce moment les roches houillères entrent dans une large proportion parmi les matériaux qui combleront le bassin sarro-lorrain. Nous savons que la *discordance du Conglomérat de Holz* représente, sur la crête de l'anticlinal, une lacune stratigraphique qui peut correspondre parfois à mille mètres de terrains westphaliens, absents sur cette crête et présents dans les régions du bassin qui étaient demeurées immergées (zone d'ennoyage de la Nied).

Puis, durant tout le Stéphanien, la sédimentation houillère continua, avec un régime de lacs plus profonds cependant, moins envahis par la forêt marécageuse qu'ils l'étaient à l'époque westphalienne. Et voici encore près de deux mille mètres d'épaisseur de matériaux qui s'entassaient dans la dépression sarro-lorraine, à la faveur de ses affaissements.

3° Le bassin sarro-lorrain, à l'époque autunienne

Aux dépôts stéphanien font suite, vers le haut, des formations lacustres analogues, mais renfermant la flore et la faune du Permien inférieur. Il semble ici qu'aucune interruption sérieuse dans le régime de la sédimentation, qu'aucun changement important dans les conditions physiques du bassin, ne soit survenu à la limite des deux époques.

Cependant, une transgression très nette des dépôts autuniens s'observe sur le bord septentrional du bassin (voir fig. 33). Est-elle due à un affaissement général du pays, et de plus grande amplitude ; auquel cas la même transgression doit exister sur son bord sud ? La partie méridionale de la dépression houillère sarro-lorraine est encore trop mal connue pour que nous osions l'affirmer. Il est aussi vraisemblable d'admettre que le faisceau des plis qui bientôt vont rider l'ensemble des

(1) CH. BARROIS, P. BERTRAND et P. PRUVOST. Le conglomérat houiller de Roucourt. *C. R., VI^e Congrès intern. des Mines*, Liège, 1930, p. 148.

couches houillères au centre du bassin s'ébauchait déjà, délimitant de petits lacs autuniens intermédiaires et repoussant plus au nord les rives du plus septentrional d'entre eux. C'est à ce moment que se serait dessiné un bassin autunien sur le flanc nord de la Selle palatine (" Bassin de la Prims " de H. Scholtz) séparé d'autres lacs autuniens, situés au sud de la Selle de Sarrebrück. En réalité, ce point de l'histoire géologique de la dépression sarro-lorraine n'est pas encore complètement élucidé.

4° La phase orogénique terminale

Au Permien moyen, cesse le phénomène de remplissage de la dépression houillère et l'ensemble des terrains westphalien, stéphanien et autunien, est pris dans un dernier plissement. Celui-ci correspond à la *phase orogénique saalienne* de H. Stille. Ce plissement est énergique : la cuvette se ride en ondulations parallèles (fig. 33) dont l'axe est dirigé au N.E., et les plis anticlinaux sont dissymétriques, chevauchent même au sud, leur flanc méridional pouvant être laminé par une faille d'étirement (Grande faille du Sud), dont le rejet vertical a pu atteindre 1.000 mètres. Localement même (Bexbach), le pli est couché à plat sur une surface de charriage dont le transport horizontal est de l'ordre de deux kilomètres. Ceci met suffisamment en lumière que les déformations du bassin sarro-lorrain ont revêtu une certaine intensité ⁽¹⁾ et que ce terrain houiller, pour s'être formé après le plissement varisque principal (phase sudétienne) n'a pas échappé pourtant à des mouvements orogéniques postérieurs à son dépôt. Cette phase terminale a bien son style propre. Cette fois la poussée est nettement *dirigée au sud*. La Selle palatine, esquissée au début du Stéphanien, prend toute son ampleur et devient l'anticlinal de Sarrebrück-puits Simon, avec une direction un peu différente de celle du premier pli asturien. Des cassures transversales, de rejet direct, tronçonnent les plis majeurs.

Alors des volcans s'installent et des laves acides et basiques s'ouvrent un chemin dans les fissures du sol, principalement sur le seuil septentrional du bassin, sur son bord sud, et sur la crête anticlinale de Sarrebrück, en d'autres termes, semble-t-il, sur les points hauts de la nouvelle surface structurale. Avec cet épisode volcanique, on peut considérer comme achevée l'histoire propre du bassin houiller sarro-lorrain. Ce qui lui arrive dans la suite, aux temps secondaires et tertiaires, ne le concerne plus spécialement : il partage le sort de tout le pays qui l'entoure.

(1) On peut calculer (très approximativement !) que le rétrécissement infligé au bassin houiller, dans le sens transversal aux plis, par le jeu des mouvements saaliens, est de l'ordre du vingtième de sa largeur primitive.

5° La couverture de morts-terrains et les déformations posthumes

La nouvelle surface structurale est aussitôt attaquée par l'érosion et le bassin est ensuite, avec toute la région avoisinante, enseveli sous un manteau sédimentaire : le Permien supérieur se dépose sur les tranches des plis saaliens (fig. 33). Il débute par des conglomérats dont les galets sont souvent faits au détriment des roches éruptives précédemment consolidées. Ce Permien supérieur s'accumule surtout dans les dépressions. Il passe insensiblement, vers le haut, sans discordance, au grès bigarré du Trias et à la série triasique, qui a certainement recouvert toute la région houillère.

Mais cette nappe de morts-terrains a été déformée ensuite à son tour par des cassures et des voissures. Ces mouvements récents n'ont point de direction originale : ce sont des répliques qui s'adaptent exactement, failles et plis, au trajet des accidents hercyniens de la phase saalienne. En particulier la Selle palatine se soulève à nouveau pour former " l'anticlinal guide " du bassin sarro-lorrain, qui orienta si heureusement les prospections souterraines dans la partie du gisement ensevelie sous les terrains secondaires et permit à R. Nicklès de conseiller d'implanter des sondages à Pont-à-Mousson. L'érosion a décapé ensuite, au point haut de cet anticlinal, la couverture triasique, laissant affleurer maintenant au jour, en territoire sarrois, les couches houillères.

Ces déformations posthumes peuvent s'être accomplies lentement, avoir été ébauchées dès l'époque secondaire (mouvements saxoniens) ; mais il est vraisemblable que leur jeu principal est en relation avec l'érection de la chaîne alpine, au début de l'époque tertiaire (1).

6° Les traits permanents de la structure du bassin

Parmi ces vicissitudes du gisement houiller sarro-lorrain deux traits frappent l'observateur par leur caractère de permanence.

C'est d'abord l'aire de soulèvement qui correspond à la *selle palatine*. Apparue pour la première fois sous forme d'une ébauche dirigée presque E.W., à la fin de

(1) En présentant ce raccourci de l'histoire du gisement sarro-lorrain, nous avons probablement altéré, non point le cours, mais l'aspect réel des événements, par la nécessité où nous étions, pour plus de clarté, de les encadrer dans un système chronologique qui put fournir des points de repères. Les phases orogéniques dont nous avons retrouvé les traces dans le gisement, n'ont pas dû, à notre avis, se produire si brusquement. Il est plus vraisemblable d'admettre que les déformations des terrains s'accomplissaient lentement, à mesure que le bassin se remplissait ; que les bourrelets anticlinaux s'élevaient déjà dans la cuvette à peu près au rythme où les subsidences enfonçaient les sédiments dans les aires synclinales. Mais il est certain aussi qu'à différentes époques les déformations ont subi un paroxysme et la sédimentation, un arrêt. Ce sont ces moments-là, où le mouvement a pris plus d'importance, qui marquent les dates principales de la chronologie, moments de discontinuité relative dans un phénomène relativement continu.

l'époque westphalienne, en plein bassin houiller, et allongée comme son axe, elle se dessina ensuite vigoureusement avec son orientation actuelle au N.E., et son allure dissymétrique de pli couché au sud, lors du plissement saalien, au Permien moyen. Dès lors elle se maintient jusqu'à nos jours, comme nous venons de le voir, s'imposant à la couverture mésozoïque avec la même allure d'anticlinal à flanc S.E. plus abrupt. Sa présence a reporté vers le sud à l'époque secondaire, l'axe synclinal du bassin (synclinal de Sarreguemines). Celui-ci, avec cette même orientation au N.E., apparaît comme un vestige de l'ancien synclinal houiller de Sarre et Lorraine.

Un second trait permanent de la géologie de la région, plus ancien et tout aussi durable, est la dépression transversale dirigée au N.N.E. que nous avons décrite sous le nom *d'aire d'ennoyage de Rémilly*. C'est là, avons-nous vu, qu'à l'époque houillère les accumulations les plus massives d'alluvions se faisaient. C'est là que l'hiatus stratigraphique entre le Westphalien et le Stéphanien est réduit au minimum, la sédimentation y paraissent ininterrompue pendant le Carbonifère moyen et supérieur.

Or les études tectoniques récentes des géologues allemands H. Cloos et H. Scholtz ⁽¹⁾, dans le massif ancien situé au nord du bassin sarrois, leur ont permis, en utilisant les résultats des dernières prospections du terrains houiller, de montrer que la structure du bassin carbonifère s'adapte parfaitement au cadre de ses terrains encaissants. En particulier la zone d'ennoyage de Rémilly avec sa direction N.N.E., se prolonge au nord à travers tout l'Eifel dans les plis du Dévonien ⁽²⁾, les axes des plis se relevant au N.E. et au S.W. de cette ligne, comme à Rémilly.

Ainsi l'aire de subsidence de la Nied se trouvait être prédestinée à ce rôle par la structure du tréfonds ancien sur laquelle elle repose, et cette ligne de dépression remonte au moins à la phase sudétienne (dinantienne) des plissements varisques.

Mais d'autre part, le Trias s'est engagé dans la même dépression et c'est le "golfe de Luxembourg", qui représente un vestige du même trait structural au début des temps secondaires.

*
* *

L'histoire du gisement houiller sarro-lorrain à l'époque carbonifère, avec les alternatives qu'il a subies, est donc la suivante :

Dépression marécageuse installée dans un repli de ce premier noyau de la chaîne hercynienne, celle de l'Europe moyenne, qui fut édifié à la fin du Dinantien

⁽¹⁾ *Op. cit.*, 1933.

⁽²⁾ La figure 19 de M. H. SCHOLTZ (*op. cit.*) est tout à fait suggestive.

(plissement sudétien) et dont les granites namuriens sont un élément caractéristique, le bassin s'est rempli pendant tout le Westphalien moyen et supérieur d'alluvions lacustres, empruntées aux hauteurs voisines, et de sédiments végétaux. En même temps achevait de se combler aussi plus au nord, le grand bassin paralic francowestphalien, situé en bordure du rivage marin, dans une région qu'avaient épargnée jusque-là les déformations orogéniques ⁽¹⁾.

A la limite du Westphalien et du Stéphanien (phase asturienne), ce grand bassin septentrional est violemment plissé (poussée dirigée au nord) et les plis de ses strates sont incorporés à la région montagneuse de l'Europe moyenne. Pendant ce temps, dans le bassin sarro-lorrain se poursuivent les accumulations houillères, un moment interrompues localement, par un plissement à faible courbure, écho des dislocations qui éprouvaient le bassin de Westphalien et avaient clos son histoire, en tant que cuvette houillère.

C'est seulement au Permien moyen qu'à son tour l'aire des dépôts houillers sarro-lorrains est prise dans un plissement (phase saalienne) qui la ride de longs plis anticlinaux *poussés au sud*, et que des volcans s'allument sur les ruines de ses forêts et de ses lacs.

Ainsi, si l'on peut distinguer trois phases orogéniques successives, dont chacune eut son caractère propre et qui contribuèrent à façonner la chaîne hercynienne dans l'Europe moyenne, c'est bien grâce à la présence de sédiments houillers au sein desquels se sont inscrites les traces de ces convulsions.

On peut alors se demander si certains massifs hercyniens, où le terrain houiller n'est pas conservé, sinon en lambeaux épars, ne se sont pas édifiées de la même façon, en plusieurs étapes, au cours de paroxysmes orogéniques successifs (et souvent de directions contraires), alors qu'ils paraissent être à première vue l'œuvre d'une seule venue. L'histoire du bassin houiller sarro-lorrain, en nous révélant les procédés lents et complexes de la nature, nous fournit une leçon, celle de ne retenir qu'avec réserves et à titre provisoire les explications trop simples.

(1) Voir la fig. 1 de H. STILLE (1928), p. 721.

CONCLUSIONS

Les progrès réalisés dans la connaissance géologique et topographique du bassin houiller sarro-lorrain, pendant les dernières années, ont permis de rapprocher ce gisement des autres bassins houillers, près de qui il cesse d'apparaître comme un étranger à la fois par son histoire et par sa structure.

Trois de ces résultats méritent d'être soulignés en terminant, soit pour leur portée générale, soit par ce qu'ils ont une incidence sur la future mise en valeur du bassin :

1° La paléontologie démontre que les faisceaux riches du bassin sarro-lorrain sont les équivalents superposés de couches exploitées en d'autres bassins, mais ordinairement réparties en des gisements différents.

Les charbons gras (assise de Sulzbach), y représentent les couches de Bruay (ou du Flenu, ou des Obere Flammkohle) du grand bassin franco-belge-westphalien, les Middle Coal Measures de la plupart des bassins anglais.

La puissante série des charbons flambants de Sarre et de Lorraine (Assise de la Houve) est contemporaine de la série d'Allegheny (veine Mammoth) des bassins d'anthracite de Pensylvanie, du groupe de Piesberg en Westphalie, des séries de Radstock et de Farrington du bassin de Bristol, des anthracites de la Mure. Son énorme développement en Lorraine signale à l'attention des géologues l'existence d'une assise supérieure du Westphalien (Westphalien D), qui fait la transition au Stéphanien et dont l'importance était jusqu'à présent sous-estimée.

Les houilles maigres à longue flamme (assise de Sarrelouis) représentant les couches de Rive-de-Gier du bassin de la Loire, les couches supérieures de Molières du bassin du Gard, c'est-à-dire que ce sont des charbons d'âge stéphanien inférieur.

2° *Le bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine*, n'est ni une cuvette simple, ni une voûte anticlinale simple ; c'est un " *synclinorium* ", composé d'une série de *plis*, parallèles et dissymétriques, synclinaux et anticlinaux, alignés comme l'axe général du bassin et produits par une poussée dirigée du nord au sud.

On y connaît actuellement quatre plis anticlinaux et il est possible que d'autres, encore inconnus, existent plus au sud. Comme ils ont pour résultat de relever, à proximité du manteau de morts-terrains, les faisceaux houillers riches de l'étage de Sarrebrück, leur trajet, dans la partie du gisement cachée par le Trias, correspond à des bandes où l'exploration future a la perspective d'atteindre ces veines aux moindres profondeurs. En particulier, il est possible que de telles zones productives existent encore au sud de l'anticlinal de Sarrebrück.

3° Dans une partie du bassin, le *Conglomérat de Holz*, base du Stéphanien, est discordant sur les couches houillères plus anciennes. En certains points, les couches stéphanienues d'Ottweiler reposent même directement sur les charbons gras. Ceci est encore une observation encourageante, car la distance entre le conglomérat de Holz et les charbons gras étant variable et pouvant devenir nulle, un sondage arrêté prématurément dans l'Ottweiler, sans avoir touché les terrains sur lesquels repose le conglomérat de Holz, nous laisse dans l'ignorance complète de la nature de ce substratum et ne peut être considéré comme ayant donné des résultats négatifs. Un gisement dense, soit de charbons flambants, soit même de houille cokéfiable, peut exister immédiatement sous le conglomérat de Holz, dans les régions où il est discordant.

Souligner ces possibilités en terminant, n'est-ce pas laisser entendre que le gisement houiller sarro-lorrain, malgré les grands progrès réalisés dans sa connaissance, ne nous a peut-être pas encore livré tous les secrets, ni de sa structure, ni de ses ressources, et qu'il est un champ encore bien largement ouvert à la curiosité des hommes et à leurs espérances ?

BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE
DU BASSIN HOUILLER SARRO-LORRAIN (1)

1804. DUHAMEL. — Aperçu des richesses minérales de la Sarre, *Journal des Mines*, an XII.
1809. BEAUNIER. — Notice sur les travaux relatifs aux houillères du Département de la Sarre, *ibid.*, 1809.
1809. CALMELET. — Aperçu géologique de la vallée de la Nahe, *ibid.*, 1809.
- 1828-38. BRONGNIART, A. — Histoire des végétaux fossiles, Paris.
- 1840-41. STEININGER, J. — Geognostische Beschreibung des Landes zwischen der unteren Saar und dem Rhein. Trêves, 1840 ; supplément, 1841.
1853. JACQUOT, E. — Études géologiques sur le bassin houiller de la Sarre et sur les terrains qui lui sont superposés, pour servir à résoudre la question du prolongement de ce bassin. Paris, 1853.
- 1854-55. JACQUOT, E. — Note sur la découverte de la houille à Creutzwald et à Carling, *Mém. Acad. Imper. de Metz*, XXXV^e année, sér. II, III^e année, p. 87-104.
- 1855-62. GOLDENBERG, F. — Flora saraepontana fossilis, Sarrebrück.
1857. JACQUOT, E. — Note sur les recherches qui ont été exécutées le long de la frontière N. E. du Département de la Moselle pour y découvrir le prolongement du bassin de la Sarre, *Ann. des Mines*, V^e série, Mémoires, t. XI, p. 107-148.
- 1859-62. LEVY. — Note sur le bassin houiller de la Moselle, *Bull. Soc. Ind. Miner.*, 1859-1862.
1868. JACQUOT, E. — Description géologique et minéralogique du département de la Moselle, Paris, 1868.
1868. WEISS, E. — Begründung von fünf geognostisch. Abteilungen in den steinkohlenführenden Schichten des Saar-Rhein-Gebirges, *Verh. naturhist. Vereins Rheinl. Westf.* XV (III), 5.
- 1869-72. WEISS, E. — Fossile flora der jüngst. Steinkohlenform. und des Rothlieg. im Saar. Rheingeb., Bonn, 1869-72.
1870. WEISS, E. — Die geognostische Verhältnisse der Umgegend von Saarbrücken.
- 1875-77. GOLDENBERG, F. — Fauna saraeponta fossilis, 1 et 2.
1875. WEISS, E. — Erläuterungen zu Blatt Lauterbach der geol. Spezialkarte von Preussen.
1881. DECHEN, VON. — Verwerfungen Erzgange in Bezug auf die grosse Senkung des südl. Teiles des Saarbr. Steinkohlegeb.
1884. NASSE, R. — Geolog. Skizze des Saarbrücker Steinkohlegebirges, *Zeitsch. für Berg-, Hütten-, und Salinen-Wesen im preuss. Staate*, Bd XXXII.
1888. MEYER, G. — Ueber die Lagerungs-Verhältnisse der Trias am sudrande des Saarbr. Steinkohlegeb., *Mitteil. der Kommission für die geolog. Landes- Untersuchung von Elsass. Lothr.*, Bd I, p. 1-15.

(1) Cette liste bibliographique renvoie uniquement aux ouvrages originaux, dont le titre évoque le progrès des recherches minières, géologiques et paléontologiques, dans le gisement sarro-lorrain. Mais il est bien entendu qu'elle n'énumère pas tout ce qui a été publié sur la géologie, la paléontologie et la prospection du bassin.

- 1890-95. VAN WERVEKE, L. — Erlaut. zu Blatt Saarbrücken der geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen, Strasbourg, 1892. — *id*^o, zu Blatt Forbach, Strasbourg, 1890. — *id*^o, zu Blatt Saargemünd, Strasbourg, 1895.
1892. NASSE, R. — Die Steinkohlen flöze in Lothringen unter der Buntsandsteindeckung, *Geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothr.*, Erlaut. z. Blatt. Saarbr. und St-Avold, Strasbourg, 1892.
1895. LEPPLA, A. — Ueber die Störungserscheinungen und Epochen in der Geschichte des Saar-Nahe-Gebietes, *Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande*, Jahrgang 52.
1896. GUMBEL, W. VON. — Neuere Aufschlüsse im Pfalz-Saarbr. Steinkohlengeb. auf bayerischem Gebiete, *Zeitsch. f. praktische Geologie*, p. 896, p. 169-173.
1897. LEPPLA, A. — Der sudl. Hauptsprung zwischen Saarbr. und Neunkirchen.
1900. LIEBHEIM, E. — Beiträge zur Kenntnis des Lothringischen Kohlengebirges, *Abhandl. zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothr.*, Neue Folge, heft IV.
1901. PRIETZE, A. — Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier, *Ber. VIII. Allgem. deutsch. Bergmannstag zu Dortmund*, 1901, p. 77, 3 pl.
1902. NICKLES, R. — De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle et des points où il faut la chercher.
1903. MULLER, R. — Erlaut. zur neu bearbeiteten Flötzkarte, Saarbr. 1904.
1903. AMMON, L. VON. — Die Steinkohlenform. in der Bayerisch. Rheinpfalz, *Erlaut. zu Blatt Zweibrücken*, Munich 1903.
- 1903-13. POTONIÉ, H. (et collaborateurs), Abbildungen und Beschreib. fossiler Pflanzenreste, *Livraisons 1-9*, Berlin.
1904. LEPPLA, A. — Geologische Skizze des Saarbr. Steinkohlengeb. in *Steinkohlenbergbau des Preuss. Staates in d. Umgeburg v. Saarbrücken* (Festschrift zum IX Allgem. Bergmannstage), Berlin, Julius Springer, 57, p. 11 fig.
1904. PRIETZE, A. — Flotzführung der Ottweiler und Saarbr. Schichten, *id.*, p. 58.
1904. SCHULZ-BRIESEN. — Erschliessung neuer Kohlenabl. in Frankreich (Umgeb. von Pont-à-Mousson), *Stahl und Eisen*, 1904.
1905. NICKLES, R. — Recherches de houille en Meurthe-et-Moselle, *C. R. Acad. Sciences*, Paris.
1905. VILLAIN. — Note sur les recherches effectuées en Meurthe-et-Moselle pour retrouver le prolongement du bassin houiller de Sarrebrück en territoire français. *C. R. Congr. Intern. des Mines*, Liège, 1905.
1905. ZELLER, R. — Sur les plantes houillères des sondages d'Eply, Les Menils et Pont-à-Mousson, *C. R. Acad. Sciences*, Paris, t. 140, p. 837.
1906. BERGERON, J. et WEISS, P. — L'allure du bassin houiller de Sarrebrück et de son prolongement en Lorraine française. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, t. 142, p. 1398.
1906. VAN WERVEKE, L. — Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken der geol. Uebersichtskarte, 1/200.000^e, Strasbourg, 1906.
1906. SCHLICKER. — Die Aufschlüsse der staatl. Tiefbohrungen im Saarrevier in den Jahren 1891-1904, Sarrebrück, 1906.
1907. ZELLER, R. — Sur la flore et les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle, *C. R. Acad. Sciences*, Paris, t. 144, p. 1137.
1913. BÖKER, K. E. — In *The Coal Resources of the world*, publ. par *Congrès Géol. intern. Toronto*, vol. III, p. 850.
1914. KESSLER, P. — Versuch einer zeitlichen Festlegung der Störungsvorgänge im Saar-Nahe Gebiet.

1915. WILLERT. — Beitrag zur Kenntniss der senkrechten Verbreitung pflanzlicher Versteiner. im Saarbr. Steinkohlegeb., *Glückauf*, II, 1915, p. 305-307.
1915. KESSLER, P. — Die Alethopt. und Mariopter. der Saarbr. Schichten des Saarbeckens, *Zeitschr. d. deuts. geol. Gesellsch.*, LXVII, p. 69-84, pl. 9-13.
1916. WILLERT. — Tektonik der Saarbrücker Steinkohlenablagerung, *Glückauf*, LII, 1916.
1919. LAUNAY, L. de. — L'allure probable du terrain houiller, entre le Plateau central et les Vosges, *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 138, T. XXIII.
1920. DURNERIN. — Observ. sur la géologie du bassin de la Sarre, *Revue de l'Ind. Minérale*, 1920.
1920. SCHLICKER. — Die Aufschlüsse der staatlichen Tiefbohrungen im Saarrevier in den Jahren 1873-1877 und 1910-1916.
1920. MARGERIE, E. DE. — Le bassin houiller de la Sarre et ses prolongements, *Trav. du Comité d'Etudes* (Section géologique), Paris, Imp. Nat., 1920.
1920. HEMMER, A. — Die foss. Flora der oberen Ottw. Schichten des Saarbeckens, *Geognost. Jahreshfte*, vol. 31-32, 1920.
1921. LANGROGNE et BERGERAT. — Notice sur le gisement houiller de la Lorraine, *Rev. Ind. Minérale*, 1921, n° 3, p. 73-99.
1921. BORN, A. — Ueber jungpalaeozoische kontinentale Geozynklinalen Mitteleuropas, Francfort, 1921.
1922. DURNERIN, M. — La limite sud du Bassin houiller de Sarre-Lorraine, *C. R. Congr. scient. internat. de l'Ass. Ing. École Liège*, p. 51-59, pl. I et II (Juin 1922).
1922. BARROIS, Ch., BERTRAND, P. et PRUVOST, P. — Observations sur le terrain houiller de la Moselle, *C. R. Acad. Sciences*, Paris, t. 175, p. 657 (Oct. 1922).
1922. BERTRAND, P. — Sur les flores houillères de la Sarre, *ibid.*, t. 175, p. 770 (Oct. 1922).
1922. BARROIS, Ch., BERTRAND, P. et PRUVOST, P. — Observations sur le terrain houiller de la Moselle, *C. R. XIII^e Congr. géol. intern.*, Bruxelles (1922), p. 375-380.
1922. PRUVOST, P. — Les divisions paléontologiques dans le terrain houiller de l'Europe occidentale, d'après les caractères de la faune limnique, *ibid.*, p. 639-653, pl. V.
1922. KUHNE, F. — Die palaeogeogr. Entwicklung du Saar-Saale-Senke, *Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst.*, Bd XLIII, p. 426-456.
1923. TERMIER, P. — Contribution à la connaissance des « Tonstein » du Houiller de la Sarre, *Bull. Soc. géol. France*, sér. 4, t. 23, p. 45.
1924. BARROIS, Ch., BERTRAND, P. et PRUVOST, P. — Rapport sur le bassin houiller de la Sarre. *Bull. Carte géol. France*, n° 158, t. XXIX (1924-1925).
1924. LEPPLA, A. — Zur Stratigraphie und Tektonik der südlichen Rheinprovinz., *Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst.*, Bd XLV, p. 1-88.
1924. DRUMM, R. — Zusammenfassende und auf neueren Aufschlüssen beruhende Darstellung der Lagerungs- Verhältnisse im Saarbrücker Steinkohlegebirge... etc... Impr. Ermer, Homburg (Sarre), 1924.
1927. DEFLINE, A. — Conférence publiée par la Revue " *L'Union Economique de l'Est* ", n°s du 15 Nov. 1927 au 1^{er} Janvier 1928, Nancy.
1928. PRUVOST, P. — La structure du Bassin houiller de la Sarre, *Revue universelle des Mines*, sér. 7, t. XVII, n° 2, p. 62-79 (Janvier 1928).
1928. SIVIARD, E. — Répertoire des sondages exécutés dans le Bassin houiller sarro-lorrain (Tirage limité à 100 exempl., publié par les Mines Domaniales françaises de la Sarre).

1928. BERTRAND, P. — L'échelle stratigraphique du terrain houiller de la Sarre et de la Lorraine, *C. R. Congr. Stratigr. carbonifère*, Heerlen, 1928, p. 83-116.
1928. PRUVOST, P. — La faune continentale et la division stratigraphique des terrains houillers, *ibid.*, p. 519-531.
1928. STILLE, H. — Die oberkarbonisch - altdyadischen Sedimentationsräume Mitteleuropas, *ibid.*, p. 697-731.
1928. KOSSMATT, F. — Das karbonische Faltengebirge von Mitteleuropa, *ibid.*, p. 399-401.
1928. JUNG, J. — Contribution à la géologie des Vosges hercyniennes d'Alsace, *Mém. serv. carte géol. d'Alsace et de Lorraine*, n° 2, Strasbourg, 1928.
1929. DRUMM, R. — Die Geologie des Saar-Nahe-Beckens, Teil I, Das Steinkohlengebirge.
1930. SIVIARD, E. — Note sur les recherches stratigraphiques effectuées dans le bassin houiller de la Sarre de 1921 à 1927, *Annales des Mines*, série 19, vol. XVII, Paris, 1930.
1930. BERTRAND, P. — Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine : I. Flore Fossile, 1^{re} fasc. : Neuropteridées, *Etudes Gîtes minér. France*, Lille, Impr. Danel, 1930.
1931. BUBNOFF, S. VON. — Die westfälische Sediment, und die asturische Phase in der inner-sudetische Mulde, *Forstsch. Geol. Pal.*, vol. IX, fasc. 29, 1931.
1932. BERTRAND, P. — Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine : I. Flore fossile, fasc. 2 : Aléthropteridées, *Etudes Gîtes minér. France*, Lille, Impr. Danel, 1932.
1932. CORSIN, P. — Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine : I. Flore fossile, fasc. 3 : Marioptéridées, *ibid.*, 1932.
1933. SIVIARD, E. — Le bassin houiller sarro-lorrain, *Rev. Industrie Minérale*, 15 Mars et 1^{er} Avril 1933.
1933. KIENOW, S. — Die innere Tektonik des Unterdevons zwischen Rhein, Mosel und Nahe, *Jahrb. preuss. geol. Landesanst.*, 1933.
1933. CLOOS, H. — Zur tektonischen Stellung des Saargebietes, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, Bd. 85, heft, p. 307-315, pl. 23.
1933. SCHOLTZ, H. — Die Tektonik des Steinkohlenbeckens im Saar-Nahe Gebiet, *ibid.*, p. 316-382, pl. 5, 24-31.
1933. GOTHAN, W. — Zur Palaeontologie und Stratigraphie des Saargebietes, *ibid.*, p. 398-411.
1934. LAPPARENT, J. DE. — Constitution et origine de la Leverrierite, *C. R. Acad. Sciences*, t. 198, p. 669.
1934. DUPARQUE, A. — Structure microscopique des charbons du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, *Mém. Soc. Géol. du Nord*, T. XI, 2 vol. (un certain nombre de houilles de la Sarre y sont décrites).
1934. SIMSON-SCHAROLD, E. — Zur Kenntniss der Carbonflora des Saargebietes, *Paleontographica*, Bd. LXXIX, Abt. B, 1934.
1934. WATERLOT, G. — Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine : II, Faune fossile, *Etude Gîtes minér. France*, Lille, Imp. Danel, 1934.

CARTES DU BASSIN HOULLER ET COUPES CONSULTÉES

-
1810. BEAUNIER et CALMELET. — Atlas des concessions du terrain houiller de la Sarre (Copie de l'original, publiée en 1925 par les soins de l'Administration française des Mines Domaniales).
1868. LASPEYRES, H. et WEISS, E. — Geognostische Uebersichtkarte des Kohlenführenden Saar-Rheingebiets, Ech. 1/160.000^e.
- 1882/83. KLIVER, M. — Flötzkarte der Saarbrücker Kohlendistriktes, Ech. 1/25.000^e.
1894. KLIVER, M. — Übersichtkarte von dem Steinkohlen-Distrikt bei Saarbrücken, Ech. 1/10.000^e.
1902. MULLER, R. — Flötzkarte von dem Steinkohlendistrikt bei Saarbrücken, Ech. 1/50.000^e.
1906. VAN WERVEKE, L. — Blatt Saarbrücken der Tektonischen Karte von Elsass-Lothr., 1/200.000^e, Strasbourg, 1906.
1932. E. SIVIARD et FRIEDEL, E. — Atlas du Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine (Plans et coupes au 1/10.000^e et au 1/25.000^e), *Etudes Gites Minér. de la France*.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE, par M. Ch. Barrois.....	VII
DIVISIONS DU MÉMOIRE.....	1
INTRODUCTION. — Les étapes de la prospection géologique du gisement houiller sarro-lorrain.....	3
PREMIÈRE PARTIE. — Les Roches du terrain houiller sarro-lorrain	13
CHAPITRE I. — <i>Les Roches de l'Etage de Sarrebrück</i>	13
I. Les Conglomérats et les Grès.....	13
II. Les Schistes.....	16
III. Le Charbon.....	16
L'ouverture des veines et ses variations (p. 17) ; Rapports de la couche de houille avec les roches encaissantes (p. 19).	
IV. Les Tonstein.....	19
Aspect macroscopique (p. 20) ; Composition chimique (p. 21) ; Composition minéralogique (p. 23) ; Répartition stratigraphique (p. 24) ; Continuité des lits de Tonstein (p. 25) ; Origine des Tonstein (p. 26).	
CHAPITRE II. — <i>Les Roches de l'Etage d'Ottweiler</i>	32
DEUXIÈME PARTIE. — Les Assises houillères	35
CHAPITRE I. — <i>Caractères, succession et variations des faisceaux houillers</i>	35
Étage Westphalien (ou Couches de Sarrebrück) :	
I. Assise de Saint-Ingbert (faisceau de Rothell).....	35
1° Le Conglomérat de Rischbach (p. 36) ; 2° Le faisceau de Rothell : ses caractères stratigraphiques (p. 39) ; 3° Caractères paléontologiques de l'assise de Saint-Ingbert (p. 45).	
II. Assise de Sulzbach (ou des Charbons gras).....	47
1° Caractères lithologiques (p. 47) ; 2° Caractères paléontologiques de l'assise de Sulzbach (p. 53).	
III. Assise de La Houve (ou des Charbons flambants).....	57
A) Zone de Forbach (Flambants inférieurs).....	58
1° Stérile de Geisheck (p. 58) ; 2° Faisceau de Petite-Rosselle : Flambants inférieurs (p. 59) ; 3° Caractères paléontologiques de la zone de Forbach (p. 62).	
B) Zone de Saint-Avold (Flambants supérieurs).....	64
1° Les Flambants supérieurs en Territoire sarrois (p. 65) ; 2° La zone de St-Avold en Lorraine (p. 66) ; 3° Caractères paléontologiques de la zone de St-Avold (p. 71).	

	Pages
C) Zone de Faulquemont.....	72
Caractères paléontologiques de la zone de Faulquemont (p. 80) ; Conclusions (p. 81).	
Étage stéphanien (ou Couches d'Ottweiler).....	81
I. Assise de Sarrelouis (Ottweiler inférieur).....	82
A) Zone de Göttelborn (p. 83) ; B) Zone de Dilsburg (p. 89).	
II. Assise de Potzberg (Ottweiler moyen).....	92
III. Assise de Breitenbach (Ottweiler supérieur).....	94
Étage permien	96
I. Permien inférieur : Unterrothliegendes (p. 96) ; II. Permien supérieur : Oberrothliegendes (p. 97).	
CHAPITRE II. — <i>La discordance du Conglomérat de Holz</i>	99
1° Coupe de Frankenholz (p. 99) ; 2° Sondage de Wiebelskirchen (p. 100) ; 3° A Burbach (p. 101) ; 4° Travers-bancs de St-Ingbert et d'Hirschbach (p. 102) ; 5° La Houve (p. 103) ; 6° Région de Faulquemont (p. 104) ; 7° Conclusions (p. 106).	
CHAPITRE III. — <i>Résultats généraux de l'étude stratigraphique du terrain houiller sarro-lorrain</i>	109
1° Le substratum du bassin houiller (p. 109) ; 2° L'accumulation des dépôts houillers (p. 110) ; 3° Interruptions dans la formation houillère (p. 111) ; Comparaison de la série houillère sarro-lorraine avec celles d'autres bassins (p. 114).	
TROISIÈME PARTIE. — Les dislocations du bassin houiller sarro-lorrain	117
CHAPITRE I. — <i>L'accident de la Grande faille du Sud</i>	119
1° Bowette de recherches de Jägersfreude (p. 122) ; 2° Bowette de recherches d'Hirschbach (p. 125) ; 3° Coupe de Saint-Ingbert (p. 127) ; 4° Bowette de recherches du siège de Bexbach (p. 128) ; 5° Coupe de Frankenholz (p. 130) ; 6° La Grande faille du Sud au S. W. de Sarrebrück (p. 131) ; Conclusions (p. 132).	
CHAPITRE II. — <i>Les plis du Bassin sarro-lorrain</i>	134
1° L'anticlinal de Sarrebrück (p. 135) ; 2° L'anticlinal de Merlebach (p. 139) ; 3° L'anticlinal de Boucheperne (p. 144) ; 4° L'anticlinal de Pont-à-Mousson (p. 144) ; 5° L'anticlinal d'Alsting (p. 145) ; 6° Conclusions (p. 146).	
CHAPITRE III. — <i>Les failles normales</i>	149
1° Failles directionnelles (p. 149) ; 2° Failles transversales (p. 150).	
CHAPITRE IV. — <i>Histoire géologique du Bassin houiller sarro-lorrain. Age de ses principales dislocations</i>	145
1° Le remplissage du bassin est postérieur à un plissement général des terrains encaissants (p. 154) ; 2° Les dépôts houillers ont été localement interrompus à la fin du Westphalien (p. 157) ; 3° Le bassin sarro-lorrain à l'époque autunienne (p. 158) ; 4° La phase orogénique terminale (p. 159) ; 5° La couverture de morts-terrains et les déformations posthumes (p. 160) ; 6° Les traits permanents de la structure du bassin (p. 160).	
CONCLUSIONS	163
BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DU BASSIN HOULLER SARRO-LORRAIN.....	165
CARTES DU BASSIN HOULLER ET COUPES CONSULTÉES.....	169

TABLE DES FIGURES

FIGURES DANS LE TEXTE

	Pages
FIG. 1. Carte géologique du gisement houiller de la Sarre et de la Lorraine, montrant l'état actuel de la prospection du bassin	2
FIG. 2. Coupes prises dans les travaux des veines T et J du Puits Ste-Fontaine de Sarre et Moselle	18
FIG. 3. Coupe par la bowette N. W. du Puits Rothell.....	37
FIG. 4. Allure en coupe du sill de « mélaphyre » dans les bowettes du siège d'Hirschbach.....	41
FIG. 5. Coupe d'une portion de la bowette sud d'Hirschbach (V ^e Étage).....	42
FIG. 6. Coupe prise à Sarre-et-Moselle, à travers l'anticlinal de Merlebach.....	44
FIG. 7. Les Flambants supérieurs (faisceau de Laudrefang), dans la région des dressants de Merlebach. Coupe stratigraphique normale	67
FIG. 8. Interprétation des sondages de Lorraine. Coupes des sondages rapportées au Tonstein I.....	73
FIG. 9. Coupe de Sarrelouis à Scheidt, montrant la discordance du Conglomérat de Holz sur l'anticlinal de Sarrebrück	101
FIG. 10. Carte représentant l'allure du gisement de la Houve en courbes de niveau.....	103
FIG. 11. Coupe par les sièges I et II de la Houve.....	104
FIG. 12. Coupes-diagrammes montrant l'épaississement de l'assise de la Houve, sous le Conglomérat de Holz.....	105
FIG. 13. Carte géologique du substratum du Conglomérat de Holz, dans le Bassin sarro-lorrain... ..	107
FIG. 14. Coupe schématique montrant la position de la bowette de recherches (II ^e Et.) de Jägersfreude	123
FIG. 15. Coupe établissant le rejet de la Grande faille du Sud, à Jägersfreude.....	123
FIG. 16. Schéma comparant le rejet variable de la faille inverse (r , r') au rejet total (R) du pli qu'elle étire	124
FIG. 17. Coupe passant par la bowette de Recherches du siège Hirschbach, (V ^e Etage).....	125
FIG. 18. Coupe schématique établissant le rejet de la Grande faille du Sud à Hirschbach.....	127
FIG. 19. Coupe passant par le siège de Bexbach et le sondage de Bruderbrunnen.....	129

	Pages
FIG. 20. Coupe par les Puits I et II de Frankenholtz.....	130
FIG. 21. Croquis montrant en coupe l'allure de la Grande faille du Sud dans la région de Bexbach-Frankenholtz	131
FIG. 22. Allure des plis anticlinaux du bassin sarro-lorrain, en coupe transversale.....	135
FIG. 23. Coupe longitudinale de l'anticlinal de Merlebach et de l'anticlinal de Sarrebrück-Simon, suivant leur axe.....	136
FIG. 24. Profils transversaux successifs de l'anticlinal de Sarrebrück-Puits Simon.....	137
FIG. 25. Courbes de niveau de la veine N° 2 des Gras, entre Sarrebrück et Forbach.....	138
FIG. 26. Coupe schématique de l'anticlinal de Merlebach, à Sarre-et-Moselle.....	139
FIG. 27. Coupe de l'anticlinal de Merlebach, à Petite-Rosselle.....	140
FIG. 28. Coupe allant du Puits-Simon à Clarenthal.....	141
FIG. 29. Le « recoutelage » du Puits St-Charles de Petite-Rosselle, sur une coupe longitudinale passant par le Puits St-Joseph.....	142
FIG. 30. Coupe prise sur la rive gauche de la Sarre entre Sarrebrück et Clarenthal.....	143
FIG. 31. Coupe longitudinale du Bassin houiller sarro-lorrain.....	148-149
FIG. 32. Coupe de Velsen à Jägersfreude.....	151
FIG. 33. Coupe transversale du Bassin houiller sarro-lorrain, au méridien de Sarrebrück..	156-157

PLANCHES HORS TEXTE

Ces planches ont été dessinées au Bureau des Études du Fond des Mines Domaniales françaises de la Sarre, sous la direction de M. E. Siviard, exécutées par la Société française de Cartographie et, dans la 1^{re} édition de ce volume, brochées sous une même couverture, avec le texte.

Celles qui accompagnent le second tirage de ce mémoire ne sont plus encartées dans l'ouvrage. Revues et mises à jour par M. E. Siviard, exécutées sous sa direction à la Société houillère de Sarre-et-Moselle, elles sont livrées sous une enveloppe spéciale.

PLANCHE I. — Carte géologique du Bassin houiller sarro-lorrain, à l'échelle du 100.000^e. Cette carte représente une coupe horizontale des terrains à la cote — 200.

PLANCHE II. — Coupes d'ensemble du Bassin houiller sarro-lorrain, dans sa région exploitée, à l'échelle du 40.000^e.

PLANCHE III. — Coupes stratigraphiques normales du terrain houiller de la Sarre et de la Lorraine, prises en différents points du bassin, comparées entre elles et rapportées à la base du Conglomérat de Holz. Échelle : 1/5.000^e.

ERRATA ET ADDENDA

Page 49 ; 5^e et 6^e lignes :

« qui a recoupé le Tonstein IV (Veine N° 11) à la profondeur.... »,
au lieu de : (Veine N° 11), lire : (Veine N° 19).

Page 52 ; 10^e ligne :

au lieu de : « et le Tonstein III de la veine T..... »,
lire : « et le Tonstein IV de la veine T..... ».

Pages 51 et 52 ; Observations complémentaires, ajoutées pendant l'impression (Déc. 1935) :

Nous avons signalé la découverte, faite par M. E. Siviard en Juillet 1935, du Tonstein III dans la série des charbons gras de Ste-Fontaine, sur la concession de Sarre-et-Moselle, au sein de la veine H₃ (p. 51). C'est une observation importante parce qu'elle fournit une base d'assimilation précise entre les Gras de la Sarre et ceux de la Lorraine.

Le caractère de continuité de ce Tonstein a reçu une confirmation immédiate. Au cours de l'impression du second tirage de ce volume, MM. E. Siviard et Borowikoff ont en effet retrouvé, en Octobre 1935, le même Tonstein III, dans une position symétrique, sur le flanc S. E. renversé, de l'anticlinal de Merlebach (voir fig. 6, p. 44). Dans les travers-bancs du siège Cuvelette à Freyming, ce Tonstein, épais de 0 m. 20, souvent grenu et micacé, se trouve en sillon au sein d'une veine située au mur de veine N° 27 et à 5 m. au toit d'un massif gréseux (2^{me} Travers-banc S. W. à 425 ; à 7 m. 50 au toit du même massif dans le 2^{me} Travers-banc S. W. à 310). Ainsi la veine H₃ est identifiée dans le faisceau gras en dressants de Merlebach.

Et l'on peut admettre désormais comme établies les assimilations suivantes, qui complètent celles que nous indiquons p. 51 et qui impliquent que le *Pecopteridium Defrancei*, plante caractéristique des Flambants inférieurs (zone de Forbach), fait en réalité son apparition (voir p. 50) en Lorraine dès la partie supérieure de l'assise de Sulzbach, dans les veines grasses superposées au Tonstein III :

- 1°) Veine A (Ste-Fontaine) = Veine St-Jean (Petite-Rosselle) = Veine N° 1 des Gras (Sarre).
- 2°) Veine H₃ (Ste-Fontaine) = Veine au mur de V. N° 27 (Cuvelette) = Veine N° 20 (Petite-Rosselle) = Veine N° 11 des Gras (Sarre) = Tonstein III.
- 3°) Veine T (Ste-Fontaine) = Horizon de Veine N° 19 des Gras (Sarre).
- 4°) Tonstein T₁ (Ste-Fontaine) = Tonstein de V. N° 35 (Merlebach) = Tonstein IV.
- 5°) Conglomérat de Ste-Fontaine = Stérile entre Veines N° 20 et 21 (Sulzbach).
- 6°) Tonstein T₂ (Sondage intérieur de Ste-Fontaine) = Tonstein V.