

NOTE SUR LE BASSIN HOUILLER DE SABERO, ESPAGNE

PAR

H. HENKES

RESUME

En Espagne septentrionale, dans la province de León, à une dizaine de kilomètres au NO de la ville de Cistierna, s'étend un bassin houiller entre le Rio Porma et le Rio Esla, perpendiculaire à ces fleuves et avec la ville de Sabero au centre. La situation précise peut être retrouvée sur les feuilles 130 et 131 du service topographique d'Espagne. Ce bassin houiller de Sabero, dont la longueur est de 13 km et la largeur n'excède pas 2 km, suit une direction franchement E—O au pied du versant méridional de la chaîne des montagnes Cantabriques.

Les assises, qui ont un aspect si régulier au bord septentrional du bassin, se comportent d'une manière plus compliquée au bord méridional. Il est rare qu'un horizon spécifique traverse la largeur du bassin sans s'amincir ou sans changer de composition sédimentaire. La plupart des couches de charbon en exploitation au côté N n'ont pas été retrouvées au côté S.

On suppose que l'origine de la cuvette houillère est due à une faille de direction E—O longeant le bord septentrional du bassin. Cette faille hypothétique sépare deux compartiments, dont le compartiment septentrional a fourni, en surgissant, la plupart du matériel détritique. Le compartiment méridional a été basculé, son bord S s'affaisant et son bord N s'élevant. Ces deux phénomènes expliquent le caractère asymétrique du dépôt, aussi bien au point de vue sédimentaire que tectonique. Le plan axial du synclinal dans la série houillère se trouve plus proche de la bordure méridionale du bassin et des plis secondaires se sont formés, là, où la série était le plus mince: c'est à dire, à la même bordure méridionale.

Le dépôt est d'un âge stéphanien.

STRATIGRAPHIE

LA COUPE LITHOLOGIQUE

Pour la description stratigraphique des formations anté-stéphaniennes nous référons aux études précédentes (de Sitter 1958-1959, Wagner 1957). Il suffit de dire, que la série ancienne est complète depuis les calcaires cambriens de Lancara, jusqu'aux calcaires viséens dits Caliza de Montana. La série ancienne a été fortement plissée, avant d'être recouverte par la formation houillère, qui la surmonte en discordance très accusée. De haut en bas la série houillère a été divisée en cinq groupes:

groupe 5: le paquet *Central*, qui est formé en majeure partie de schistes peu gréseux. On en exploite 5 à 6 couches de charbon. Les grès, de composition grauwacke, sont peu nombreux. Epaisseur: 350 m, mais ce chiffre est probablement inexact à cause de la tectonisation forte du paquet.

groupe 4: le paquet *Sucesiva*, où les grauwackes de même que les grès calcareux et quartzitiques vont déjà en augmentant, mais où les schistes restent toujours présents. De ce paquet 3 à 4 couches de charbon sont en exploitation. Les grauwackes du paquet *Oceja*, qui affleurent dans la partie S du bassin, à l'ouest de Ercina, sont considérés comme contemporains au paquet *Sucesiva*, bien qu'on n'a pas obtenu des preuves concluantes, qui affirment cette supposition. Epaisseur maximale: 150 m.

groupe 3: le paquet *Encarnación*, qui constitue une courte réapparition

des schistes, en général plus gréseux que ceux du paquet *Central*. Le paquet contient 2 à 3 couches de charbon. Epaisseur maximale: 350 m.

groupe 2: le paquet *Blanca*, qui est en majeure partie composé de grès quartzitiques et calcaireux. Les conglomérats de la série y font leur apparition. On distingue des conglomérats quartzitiques et des conglomérats calcaireux, dits gonfolites. Surtout les derniers peuvent atteindre des épaisseurs considérables. Le paquet contient 1 à 2 couches minces de charbon. Epaisseur maximale: 400 m.

groupe 1: le paquet *Alejito*, qui renferme des grès quartzitiques, des grauwackes, des schistes gréseux, 2 à 3 bancs minces de gonfolite et 2 à 3 couches de charbon. Epaisseur maximale: 200 m.

La série houillère est à son tour surmontée des formations crétacées, qui la recouvrent en discordance à l'extrémité ouest du bassin. Le Crétacé renferme: au sommet: plusieurs bancs à calcaire fossilifère du Meastrichtien, à la base: des sables tantôt bigarrés tantôt blancs avec des horizons de gravillon du Wealdien.

L'ASPECT ASYMETRIQUE DU DEPOT HOUILLER

La subdivision du houiller, citée plus haut, est utilisée par l'industrie minière, mais ne s'applique qu'aux parties septentrionales du bassin. La séquence lithologiques du productif a un aspect tout différent dans les parties méridionales. Ce caractère asymétrique du dépôt est mis en évidence par les faits suivants:

1) les formations houillère s'amincissent depuis le nord vers le sud. L'épaisseur de la partie N du dépôt monte des fois à 1200 m, tandis qu'au sud elle n'excède pas les 150 m. Les bancs conglomératiques du paquet Blanca, si puissants au nord, ne sont représentés que par des lentilles incidentelles à la bordure S du bassin. Les schistes du paquet Encarnación ont disparu du côté méridional (fig. 1, 2).

2) les assises changent aussi de composition sédimentaire, de sorte que les coupes stratigraphiques de part et d'autre du bassin ne diffèrent pas seulement en épaisseur, mais aussi en lithologie. Les grès calcaireux et quartzitiques, qui sont si fréquents dans le nord dans le paquet Sucesiva, ont cédé la place aux grauwackes dans la partie S du bassin.

3) mais on a aussi observé une réduction en épaisseur de la série de l'est vers l'ouest. Le paquet Alejito, qui affleure à l'extrémité NE du bassin, se bute contre le sous-sol dévonien, de sorte que, plus loin vers l'ouest, les gonfolites du paquet Blanca reposent directement sur les calcaires dévoniens. Les schistes, qui succèdent au paquet Blanca, s'amincissent également en cette direction. Le bassin s'approfondit donc vers le Rio Esla.

CONSIDERATIONS SEDIMENTAIRES

Les groupes 2, 3, 4 et 5 constituent plus ou moins une séquence sédimentaire positive. La granulométrie du matériel détritique décroît depuis le paquet Blanca vers le haut. Il n'y a que la présence du paquet Encarnación, qui trouble l'aspect rectilinéaire de cette réduction de la granulométrie. Après le dépôt du paquet Sucesiva la tendance se rétablit et se poursuit jusqu'au dépôt des schistes du paquet Central, avec lesquels la sédimentation paraît prendre fin. La première groupe, le paquet Alejito, a été excluse de cette séquence, puisqu'elle représente une unité sédimentaire propre, séparée de celle, qui la surmonte, par une interruption causée par des événements peut-être locaux, mais assez importants.

Les conglomérats calcaireux et quartzitiques, qui ont été déposés sur la

bordure septentrionale du bassin houiller, ont emprunté leur matériel aux roches contre lesquelles ils reposent. On retrouve dans la gonfolite, qui affleure au nord de Sabero, des cailloux identiques aux roches dévoniennes de leur substratum. Plus loin vers l'ouest la gonfolite passe d'une manière assez abrupte au conglomérat quartzitique en même temps que les calcaires dévoniens, qui ont approvisionné la gonfolite en matériel et qui à cet endroit on cède la place à un quartzite silurien. Un changement brusque de la lithologie du sous-sol effectue donc un changement abrupte du dépôt sédimentaire. Il paraît probable, que le transport du matériel détritique a été court et perpendiculaire à l'étendue du bassin.

Les bancs conglomératiques du paquet Blanca ont un épaisseur considérable à la bordure, mais s'amincissent très rapidement vers le large du bassin. La largeur des galets décroît également dans cette direction et ils arrivent en même temps à être mieux assortis. On est porté à croire, que les conglomérats ont constitué, lors de leur dépôt, des talus d'éboulis au pied d'un relief marqué.

Les bancs à gonfolite, si puissants à la bordure septentrionale, ne sont retrouvés qu'en forme de lentilles minces et incidentelles à la bordure méridionale. Là, les galets sont moins grossiers et mieux assortis. Le matériel clastique y a été apporté par un réseau fluvial plus tranquille, provenant d'un relief moins accidenté. On a droit de supposer que l'asymétrie du dépôt a été précédée de l'asymétrie du relief.

PALEAObOTANIE

Quant à la flore fossile de la série nous référons aux résultats du travail très détaillé de R. H. Wagner (1957). Des échantillons pris dans le paquet Central ont démontré un âge stéphanien B. Il n'est pas prouvé que toute la série houillère de Sabro est de cet âge; au contraire, il semble probable que les parties inférieures du dépôt, par exemple le paquet Alejito, soient d'un âge plus reculé.

STRUCTURE TECTONIQUE

LA STRUCTURE DES FORMATIONS ANTE-STEPHANIENNES

Des investigations précédentes dans le sous-sol de l'houiller ont mis à jour l'existence d'une nappe de charriage, qui renferme une série complète depuis les calcaires cambriens de Lancara jusqu'aux calcaires viséens 'Caliza de Montana', surmontant une série autochtone dévoniennne. Une partie de ce complexe a été plissée dans la phase asturienne de l'orogénèse hercynienne en direction NE—SO (de Sitter, 1959). Ensuite une cuvette s'est creusée dans la nappe et dans la série autochtone suivant une faille découpant la structure asturienne d'une ligne droite E—O. Cette cuvette constituera le bassin houiller de Sabero.

LA FORMATION DE LA CUVETTE HOUILLÈRE

Il paraît probable, que l'ensemble des formations autochtones et charriées a été affecté par une faille. Cette faille a séparé deux compartiments, dont le compartiment septentrional est représenté par le massif, qui affleure au nord de Sabero et dont le compartiment méridional est constitué par la crête, qui borde le bassin au sud. De la zone faible, qui sépare les deux blocs, la cuvette houillère a profité pour s'approfondir.

La faille n'est pas exposé comme telle, mais sa présence peut être déduite de certains phénomènes, qui caractérisent le bassin houiller:

1) L'asymétrie du dépôt indique, que le surgissement de la région voisine septentrionale a causé l'accroissement de la série en épaisseur du sud vers le nord. Les sédiments, dont la composition est si étroitement liée aux roches affleurantes se sont entassés comme talus d'éboulis au pied d'un massif surgissant.

2) La bordure N du bassin découpe les formations anciennes d'une ligne droite indépendamment de leur structure. Seule une faille est capable d'effectuer une ligne droite dans une structure si compliquée. L'érosion aurait choisi une direction quelconque en suivant plus ou moins les assises les plus dures.

L'asymétrie des épaisseurs et des facies du dépôt houiller est donc expliquée par l'origine tectonique du bassin et le caractère rectiligne de la bordure septentrionale suggère que ce était une faille, qui est à l'origine de la formation de la cuvette sédimentaire. Le rejet vertical de la faille est inconnu, mais doit être considérable. Les mouvements le long de la faille ont été accompagnés par un renversement du compartiment méridional, qui a été légèrement érodé avant d'être recouvert par le dépôt houiller.

La sédimentation a débuté, après que les mouvements tectoniques se sont déclenchés. Il semble probable, qu'elle a survécu au mouvement tectonique, vue la réduction de la granulométrie de bas en haut dans la série houillère.

La faille a précédé la formation des schistes du paquet Central, mais elle découpe une structure asturienne. Son âge est, par conséquent, anté-stéphanien B et post-asturien. On est porté à croire, que les événements se sont suivis en succession rapide.

LA STRUCTURE TECTONIQUE DU DEPOT HOULLER

A grands traits, la série houillère a été plissée en synclinal dans une phase post-carbonifère, probablement dans la phase saalienne (de Sitter, 1958). L'axe de ce synclinal suit une direction E—O et plonge avec un angle de 20° vers l'ouest. A l'extrémité ouest du bassin, aux environs de Las Bodas le synclinal disparaît sous une couverture crétacée discordante, toujours en plongeant vers l'ouest. On a donc droit à supposer, que le houiller se prolonge au dessous des formations crétacées, mais comme le houiller s'amincit considérablement dans la même direction, il n'est pas probable qu'il continue beaucoup plus loin.

Vers l'est, près du lit du Rio Esla, le substratum s'élève d'une manière assez brusque, de sorte que le passage du bassin de Sabero à celui d'Oceja de la Pena est très étroit et ne consiste que de conglomérats calcaires de base, vraisemblablement des équivalents du paquet Blanca.

Le caractère asymétrique du dépôt et les qualités différentes des bords de la cuvette sédimentaire ont profondément influencé la nature des plis:

1) L'axe du synclinal est excentrique. Les grès, qui affleurent au sud de Sabero, démontrent que la charnière du pli touche presque à la bordure méridionale du bassin. Il est possible, que les forces orogéniques, qui ont affecté le bassin, ont été tellement inégales, qu'elles ont donné lieu à un pli asymétrique. Mais dans un pli, dont les flancs diffèrent tant en épaisseur, l'effet d'excentricité apparente doit être prépondérant. La notion d'excentricité apparente est utilisée pour indiquer le déplacement apparent de l'axe d'un pli dans un paquet sédimentaire asymétrique vers le flanc le plus mince, comme on l'observe après la dénudation par l'érosion (fig. 3).

2) Le flanc N du synclinal s'est développé plus régulièrement que le flanc S.

Il est plus puissant et le plan de faille rectiligne, contre lequel le dépôt repose, offrait une résistance uniforme. Le flanc S est beaucoup moins puissant et le relief accidenté de son soubassement est encore reconnaissable au dessin des plis

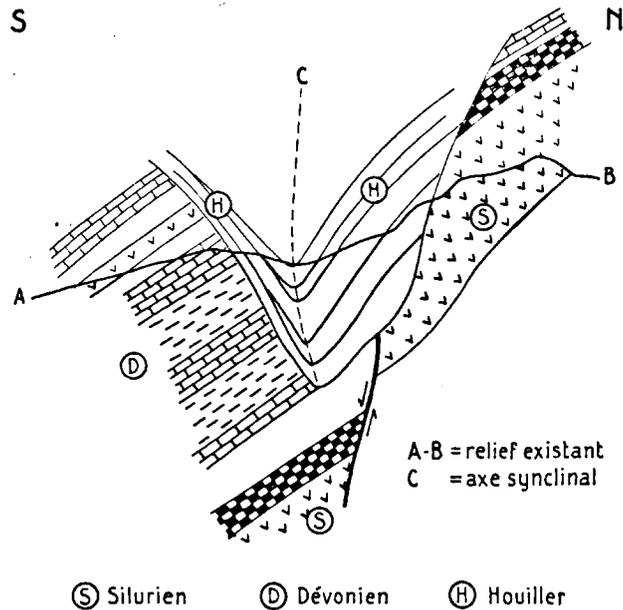


Fig. 3. Coupe schématique à travers le bassin. Le plan axial est excentrique à cause de la différence en épaisseur des flancs.

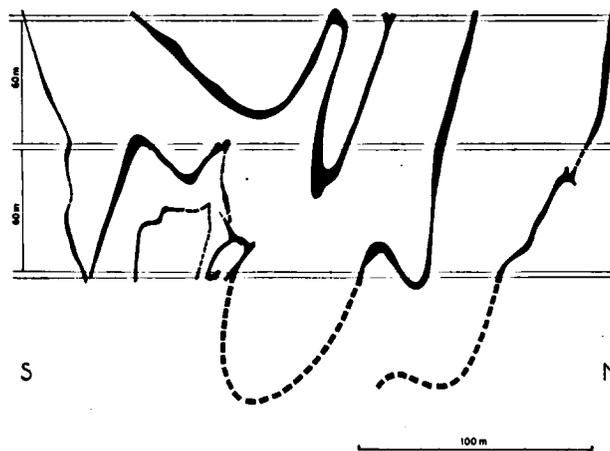


Fig. 4. Coupe à travers le paquet Central. Seules les couches de charbon sont indiquées.
(Publication autorisée par Hulleras de Sabero S.A.)

sécondaires. Les plis perdent leur amplitude à mesure que le paquet, qui participe au plissement, s'amincit. Plus le paquet sédimentaire est mince, plus il est susceptible au relief qui s'impose et plus il tend s'y conformer.

Quelques anticlinaux medians ont sailli dans le noyau synclinal. Cette structure secondaire a été en outre dérangée par des failles longitudinales, de sorte que l'aspect tectonique de la partie centrale du bassin est extrêmement compliqué (fig. 4).

LE STYLE FAILLÉ DU TERRAIN

On distingue dans le terrain étudié trois types de faille:

- 1) charriages longitudinaux,
- 2) failles transversales,
- 3) décrochements obliques.

1) Pas loin de la mine Union, à 1 km au sud de Llama, on a observé un phénomène, qui mérite d'être décrit. En face de la mine, le flanc S d'un synclinal est exposé (fig. 5). On remarque dans ce flanc une flexure, qui s'ouvre

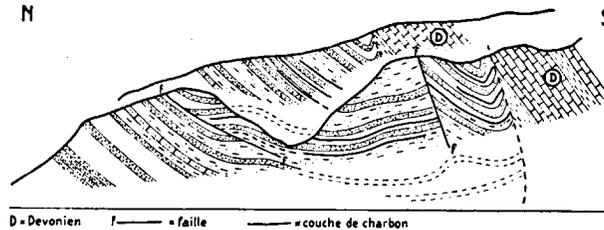


Fig. 5. Le versant en face de la mine Union. Le début d'un petit charriage longitudinal.

et qui est ainsi le début d'une faille parallèle à la stratification. La pression orogénique s'est répartie en forces tangentielles qui effectue un glissement des strates l'une sur l'autre et la formation accidentelle de petits charriages. On suppose qu'un tel charriage, mais de plus grande allure est constitué par le paquet Ocejá. Le paquet a été graduellement charié sur le paquet Sucesiva. Les grès du paquet Sucesiva disparaissent vers l'ouest au dessous de la nappe Ocejá.

2) Dans la région étudiée on a aussi rencontré des failles de décrochement en direction N—S. Un tel accident a affecté au N de Veneros les calcaires crétacés en poussant le compartiment E vers le N. Les calcaires crétacés au S du bassin houiller (ils ne sont pas indiqués sur la carte) ont été découpés par de nombreuses failles en sens pareil. Ici on peut être sûr, que ce type particulier de faille s'est produit par torsion lors du redressement des formations crétacées et dévoniennes, qui constituent la bordure méridionale du bassin. Ces dérangements N—S n'ont pas atteint à la masse anté-stéphaniennne septentrionale, mais la série houillère elle même a subi leur influence. Maintes fois l'exploitation charbonnière est incommodée par des failles transversales. Les failles ont un rejet qui n'excède pas les 15 m. Leur âge doit être post-crétacé.

3) Un dernier type de faille a pénétré le bassin de biais. Au S de Olleros elles ont redoublé les bancs à gonfolite. Ces déplacements n'ont troublé que le paquet le plus méridional de la série houillère. Le plan de faille prend la même direction que le plan le long duquel les calcaires dévoniens se sont glissés en se redoublant. Un rapport entre les deux phénomènes plus évident qu'une direction partagée ne pouvait pas être constaté, mais s'ils ont la même origine, le redoublement des formations dévoniennes s'est effectué postérieurement au dépôt du houiller.

Cet étude a été possible grâce aux avis et critiques de professeur Dr L. U. de Sitter de l'Université de Leyde, et aux résultats des travaux précédentes de ces élèves sous sa direction. Je veux aussi témoigner de ma grande reconnaissance pour la généreuse coopération de la direction de la mine Hulleras de Sabero S. A., dont M. Guardamina a mis à ma disposition les plan et projets miniers. M. Saens Zubizerreta de Hulleras de Sabero a été si aimable de me procurer des avis utiles et pratiques, indispensables à la réalisation de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- Alvarado, A. de & Sampelayo, A. 1945 Zona occidental de la cuenca del Rubagon. Bol. Inst. Geol. Min. Esp. nr. 58, pp. 1—53.
- Hénandez—Pacheco, E. & F. 1935 Observaciones respecto a la estratigrafía y tectónica de la cordillera Cantabro-Asturica. Bo. Soc. Esp. Hist. Nat. nr. 35.
- Llopis—Llado, N. 1951 Los rasgos morfológicos y geológicos de la cordillera Cantabro-Asturica. Trab. Mem. Lab. Geol. Univ. Oviedo nr. 1—2.
- 1955 Estudio geológico del reborde meridional de la cuenca carbonífera de Asturias. Monografías. Geol. IV Oviedo.
- de Sitter, L. U. 1958 Historia estructural del ángulo SE del núcleo palaeozoico de las montañas Astures. Not. y Comm. nr. 49, pp. 75—92.
- 1959 The Rio Esla nappe in the zone of Leon of the Asturian-Cantabrian mountain chain. Not. y Comm. nr. 56, p. 3—24.
- Wagner, R. H. 1957 Nota sobre la estratigrafía del terreno hullero de Sabero-Leon. Est. Geol. nr. 14, pp. 229—239.