

Bulletin
DE LA
SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

Come Onzième. Deuxième Série.

1853 A 1854.

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ
AUE DU VIEUX-COLOMBIER, 24.

—
1854.

tantes reculent toujours vers le sud en passant d'un étage à l'autre ; 3° sur l'identité qui existe entre cette faune des Rallig-Stæcke et celle d'un point des Alpes maritimes au-dessus de Nice, identité qui élève les deux dépôts au rang de zone ; et, 4°, enfin, sur la découverte récente du véritable étage tongrien sur un grand nombre de points des Alpes suisses et savoyennes.

M. Casiáno de Prado lit une note sur la constitution géologique de la province de Ségovie en Espagne.

Note sur la constitution géologique de la province de Ségovie (Espagne), par M. Casiano de Prado.

Le faite de la chaîne de Guadarrama sépare la province de Ségovie, qui se trouve dans le bassin hydrographique du Duero, de celle de Madrid, qui correspond dans le bassin du Tage. L'une et l'autre province se composent des mêmes terrains, c'est-à-dire du terrain granitique, du terrain gneissique, de l'étage silurien, du terrain crétacé, du terrain tertiaire d'eau douce et du diluvium. Dans celle de Ségovie, il y a de plus un ou deux lambeaux de trias. J'ai marqué avec une même couleur les terrains cristallisés dans la carte géologique que j'en ai dressée comme j'ai fait dans celle de Madrid. Même dans une carte à grande échelle il serait presque impossible de les distinguer avec exactitude par des couleurs différentes, tant ils sont mêlés et confondus sur beaucoup de points. Le gneiss se trouve en contact tantôt avec le granite de la masse générale de la chaîne, tantôt avec un autre granite plus moderne, qui le traverse sous différentes formes. Sa stratification est si embrouillée qu'on ne peut presque rien dire sur sa direction générale. Avec le granite se trouve un porphyre euritique souvent en très petite masse. Près d'Aragoneses et de Balisa, j'ai vu aussi, entre le schiste silurien et le granite, un porphyre rouge quartzeux assez beau qui, dans quelques points, passe à un autre, de couleur verte, à base de pechstein, où le feldspath se trouve souvent disposé en longs rubans, quelquefois arqués et à plusieurs tours.

Dans la province de Ségovie, on trouve très peu de calcaire avec le gneiss. Ce n'est pas comme dans celle de Tolède et surtout dans celle d'Avila, où il se présente en bancs d'une épaisseur énorme. Très souvent le gneiss contient dans sa masse des cristaux assez grands de feldspath qui lui donnent un aspect glanduleux.

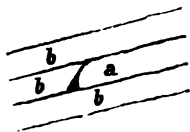
Le terrain silurien se compose, de même que dans la province de Madrid, de schistes et de quartzites; seulement les schistes sont noirs, grisâtres ou brunâtres. Les quartzites sont blancs ou brunâtres, toujours assez durs, et ils n'ont pas de fossiles, du moins je n'en ai pas trouvé. Lorsque le schiste est aimpéliteux, il contient beaucoup de graptolites et en même temps des veinules d'amiante soyeux. J'ai vu aussi des graptolites dans une ardoisière; mais ils sont très rares et se trouvent très mal conservés. En allant au S.-O. sur le versant N.-O. de la chaîne, le même terrain se prolonge beaucoup, et je l'ai suivi jusque dans la province de Salamanque où il contient des calcaires sans fossiles; mais dans les schistes j'ai vu les mêmes graptolites et le même amiante que dans la province de Ségovie, et dans les quartzites une énorme quantité de bilobites, comme à Almaden et dans la Sierra-Morena. La stratification du terrain silurien dans la province de Ségovie est très tourmentée, et le quartzite dans quelques lieux forme de grandes masses dont la correspondance avec les schistes n'est pas toujours claire. Au Puerto de la Quesera, du côté de Riaza, le terrain silurien a été métamorphosé au contact du gneiss, tandis que dans d'autres lieux le contact du granite ne lui a fait souffrir aucun changement. Là, le quartzite a été presque transformé en quartz, mais on distingue toujours les fissures de stratification, et de plus on voit la roche traversée par des veinules de véritable quartz. Quant au schiste, il est satiné, filamenteux et même micacé; toutefois, on ne peut pas le confondre avec le mica schiste du terrain gneissique.

Le terrain du trias se trouve seulement dans un ou deux îlots à Pradales et à Honrubia en couches horizontales ou peu inclinées. C'est un grès rouge, quelquefois verdâtre et même blanchâtre par places, qui tantôt se trouve plein de cailloux roulés, tantôt est argileux; il ne contient ni calcaire, ni plâtre, ni sel marin, comme dans beaucoup d'autres localités d'Espagne; toutefois, par ses caractères pétrographiques et par son allure, je ne peux pas le séparer de celui qui se trouve si développé dans les provinces de Guadalajara, de Cuenca, de Palencia et autres.

Le terrain crétacé prend une plus grande extension dans la province de Ségovie que dans celle de Madrid. Mais de celle-ci il ne passe pas dans celle de Tolède, et de celle-là il ne passe pas dans celle d'Avila, ou du moins il faut peut-être aller jusqu'à la ville même de Zamora pour le retrouver. C'est toujours la craie tuffeau avec des sables kaoliniques à la base, qui manquent en beaucoup de points, comme dans la province de Léon. Les fossiles

sont assez abondants, mais il y en a peu de bien conservés. Dans les couches supérieures, j'ai trouvé : *Hemiaster Fournelli*, *Ostræa vesicularis*, *Cyclolites elliptica*, des noyaux d'*Arca Ligeriensis* et de *Cardium Moutonianum*, *Mytilus Ligeriensis*, *Pecten tricostatus* que j'ai vu aussi dans le grès vert supérieur de la province de Madrid à *el Bellon*, et des fragments de *Pinna* et d'*Ammonites* méconnaissables. Dans la partie moyenne : *Lima intermedia*, *L. rothomagensis*, *Avicula cenomanensis*, *Nuculolites lacunosus*, *Echinopsis depressa*, ou une espèce très ressemblante, *Hemiaster Fournelli*, un *Fusus*, une *Cardita*, une *Venus*, et autres petites bivalves toujours sans le test, une *Rostellaria*, une petite *Nerinea*, une *Turritella*, quelques fragments d'*Hippurites*, de *Radiolites*, des restes de crustacés et des dents et plaques palatales de poissons dans un grès à Sepulveda. Dans la partie inférieure formée de sables kaoliniques, je n'ai pas vu de fossiles dans la province de Ségovie. Dans celle de Guadalajara, à Atienza, il y en a, et ce sont ceux de la partie supérieure. La craie blanche manque. Il est vrai qu'on en trouve quelques fossiles, mais ils sont toujours mêlés avec ceux de la craie tuffeau, et par conséquent on ne peut pas les considérer comme correspondant exclusivement à la craie blanche par cette seule raison qu'ils lui correspondent dans d'autres régions. Il est à remarquer que le calcaire des couches supérieures est presque toujours plus dur que celui des couches qui le suivent. Il ressemble assez à un tuf calcaire, quelquefois très grossier, renfermant de gros grains de quartz hyalin. Les grès qui alternent avec ces calcaires, qui sont assez purs, manquent en beaucoup de points. Il n'y a pas de marnes dans ce terrain, non plus que du silex, mais on y voit du plâtre en couches dans le *valle de Fubladillo*, à 12 kilomètres au N.-O. de Sepulveda, exemple unique en Espagne jusqu'à présent, et hors d'Espagne assez rare ; c'est pour cela que j'ai voulu l'étudier avec soin. Les couches inférieures et supérieures au plâtre sont crétacées : cela est indubitable, à en juger par les fossiles que j'ai trouvés dans les unes et dans les autres ; elles sont formées d'un calcaire identique. Ce calcaire a ici une épaisseur de 80 mètres au moins. Il est assez dur et assez homogène. C'est près de la partie supérieure que l'on voit trois couches de plâtre très pur et sans fossiles, alternant avec celles de calcaire. Il y a deux couches de calcaires très étroites qui disparaissent peu à peu ; le plâtre reste seul, formant une couche d'un mètre à peu près de puissance. Les couches dans ce lieu sont presque horizontales et très bien réglées. Il n'y a là aucune roche plutonique. Le calcaire du contact ne présente nulle marque de

métamorphisme. Dans le plâtre, il n'y a aucune masse ou partie de calcaire, et dans celui-ci les réactifs ne m'ont donné des indices d'acide sulfurique que dans un seul point où le contact des deux roches était très intime. Dans ce cas, j'ai vu à la loupe que le plâtre avait pénétré dans le calcaire par des fissures très fines, et seulement à une petite distance. Il n'est connu que dans une extension de 3 ou 4 kilomètres, et il est difficile de savoir s'il va plus loin. Je devais surtout me proposer de l'observer dans ces limites, et je l'ai observé, en effet, dans une des carrières ouvertes pour son exploitation. Dans la figure ci-jointe, on voit comment il finit tout à coup. *b b b* sont les couches de calcaire, et *a* celle de gypse.



Le gypse, à son extrémité, présente un espace vide ou seulement des grands feuilletés croisés de gypse et un peu d'argile rouge de brique. Dans un autre point de la ligne finale, je n'ai pas vu de vide; mais le gypse se trouve là converti en une masse spongieuse de cristaux blancs microscopiques, disposés en lignes parallèles, comme des mailles de bas, et attachés très légèrement les uns aux autres, en sorte qu'ils se convertissent facilement entre les doigts en une poudre qu'on emploie dans le pays pour sécher l'écriture.

Maintenant, il faudrait savoir si ce plâtre a été formé en même temps que le terrain dans lequel il se trouve, s'il est d'origine plutonique, ou bien s'il n'est que le résultat d'une transformation du carbonate de chaux. M. Dufrenoy pense que c'est seulement dans le terrain tertiaire et dans celui du trias que la formation du plâtre par la voie neptunienne est évidente. Hors de là, il n'admet pas cette roche en couches, mais bien en masses plus ou moins considérables et d'origine postérieure à celle des terrains où il se trouve et dont les couches ont été disloquées au contact. M. Frapolli est le géologue qui a étudié avec le plus d'attention ce point dans un mémoire qu'il a lu à la Société géologique en 1847. Il fait voir que le plâtre existe quelquefois en couches stratifiées dans le terrain crétacé, le terrain jurassique et l'étage permien, et il dit qu'il est dû tantôt à l'action métamorphique et par la voie sèche, tantôt à la transformation du carbonate de chaux en sulfate de la

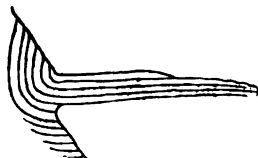
même base. Il croit aussi que dans quelques cas il est dû à une formation contemporaine par la voie humide en rapport avec l'action plutonique, ou, si l'on veut, avec l'émission du gaz sulfureux de l'intérieur de la terre, lors de la sédimentation des couches calcaires, en même temps que celles-ci, dans leur contact avec le gypse, furent transformées en dolomie. Mais dans le *Valle de Fabladillo*, nous avons un cas tout nouveau. Ici il n'y a pas de roches plutoniques, comme je l'ai déjà dit, non plus que des dislocations en rapport avec elles ou avec le gypse; le calcaire du contact, traité par le phosphate de soude et l'ammoniaque, n'a point montré un seul atome de magnésie; et, d'un autre côté, le plâtre formé d'une masse de cristaux faiblement liés les uns aux autres, les grands feuilletés et même l'argile rouge que l'on voit à la fin de la couche, tout cela indique plutôt une origine par la voie humide que par la voie sèche. Mais je crois que l'on ne peut nier que la sédimentation du gypse a eu lieu, même dans le terrain tertiaire, toujours ou presque toujours d'une manière différente de celle des autres roches. Au centre de Madrid, la sonde a traversé dessous le diluvium 150 mètres au moins d'argiles tertiaires en couches horizontales, tandis qu'à 1 ou 2 kilomètres au sud, les mêmes argiles contiennent presque dès la surface des bancs de gypse d'une grande épaisseur; et des variations si subites dans une roche composée de particules si ténues ne sont pas très faciles à expliquer par une sédimentation régulière, non plus que la formation de couches quelquefois très puissantes de magnésite et de silex que l'on trouve tout près de là. Je crois donc qu'il y a eu dans la production du gypse une cause dépendant plus ou moins de l'intérieur de la terre. Et cela a peut-être quelque connexion avec un autre fait: c'est qu'il ne se montre pas d'une manière régulière dans toute la série des terrains. Il est très rare dans les terrains paléozoïques, surtout avant l'époque permienne. Dans le trias, il se trouve très fréquemment; ensuite il devient plus rare dans les époques jurassiques et crétacées; c'est dans les périodes éocène et miocène qu'il abonde le plus; puis il disparaît complètement, je crois, dans les époques pliocène et actuelle.

Le terrain crétacé, dans la province de Ségovie, se trouve presque toujours en couches horizontales ou très peu inclinées, même sur la coupe de la chaîne de Guadarrama du côté N.-E., à Grado; mais lorsqu'on l'examine attentivement, on voit dans quelques points qu'il a été plissé par une force qui a agi latéralement suivant la direction N.-8°-E. — S.-8°-O. à peu près, en ne tenant pas compte des directions anormales, assez différentes de celle de

la chaîne, qui est N.-E. un peu N. — S.-O. un peu S. Voici une coupe que j'ai prise tout près de Sepulveda.

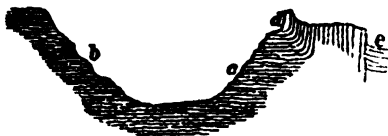


a est une petite vallée où coule la Duraton ; *b*, le plateau en couches horizontales ; *c*, une masse isolée des couches de calcaire qui s'élève verticalement et qui reste comme un témoin de la dénudation que le terrain a soufferte ; *d* est un autre plissement des mêmes couches plus au sud. Dans le pays les couches qui sont restées debout de cette manière sont appelées *picozos*. Les couches *c* sont le picozo de Santa-Cruz, du nom du faubourg qui se trouve à côté. Il a 16 mètres de hauteur, 12 de longueur et 4 d'épaisseur à la partie inférieure. Je le figure ici de côté.



Il est assez singulier que ce pan de calcaire tuffeau très friable, où l'on trouve quelques radiolites, ait pu résister à la dénudation lors de l'ouverture de la vallée.

Dans le *Valle de Fabladillo* il y a un autre plissement semblable. C'est une vallée où les couches se trouvent presque horizontales du côté N. *b*, et verticales du côté S. *c* ; *d* est le picozo, et *e* une faille.



Entre Sepulveda et Burgomillodo, sur la rive gauche de la rivière Duraton, on voit un autre plissement. Il y a beaucoup d'autres plissements semblables dans le terrain crétacé, mais je n'ai jamais vu que les couches de sables kaoliniques aient été plissées aussi. Je dois dire toutefois qu'elles manquent en beaucoup de points.

Maintenant il faut remarquer que le terrain crétacé dans sa

ligne d'union avec le terrain gneissique ou le granite de la chaîne principale se trouve en couches qui plongent, quoique légèrement, vers la chaîne même, mais cela seulement du côté du N.-E. à *el pico de Grado* et à *el Forreou de Gallegos*. Plus au S.-O. de la province, à *Ségovie* et à *Villacastin*, c'est le contraire qui a lieu ; les couches plongent vers la plaine, et même à *Villacastin* le plongement est très fort. J'ai observé aussi un autre ordre d'accidents : ce sont des soulèvements circonscrits à de petits espaces, comme à *Vegas de Matute*. Là, les couches crétacées se trouvent soulevées de tous côtés, prenant la forme d'un cratère de soulèvement. Et ce que l'on voit au milieu n'est autre chose que le terrain gneissique traversé par des dykes d'un porphyre euritique noir et des filons très irréguliers d'un granite rouge assez dur. On peut presque dire que le terrain gneissique a subi un second métamorphisme. Dans quelques points le gneiss contient un mica de couleur vert bronzé, et même celui-ci forme des lits à lui seul. Le calcaire blanc saccharoïde qui accompagne le gneiss se trouve un peu carié, et je crois que cela peut être le résultat d'un commencement de dolomitisation, parce que les acides accusent la présence d'une petite quantité de magnésie. On ne voit pas là que le terrain crétacé ait été traversé par aucune roche plutonique ; on ne le voit non plus métamorphosé nulle part. J'ai vu seulement au bord de cet enfoncement une couche de grès blanc, formée tout entière de petits rognons enchevêtrés, et je ne saurais pas dire si cela est un véritable indice de métamorphisme. L'espace central, qui a à peu près 150 mètres de diamètre, et qui ne se trouve pas marqué sur ma carte parce que l'échelle ne le permettait pas, est presque tout couvert d'un humus de couleur rouge, où l'on sème du blé, et je ne peux pas dire s'il cache quelque autre roche plutonique. Cela est bien possible, parce que dans les environs j'ai vu des fragments, non roulés, d'une amphibolite, mais pas dans l'enfoncement même. Toutefois, je crois que le porphyre et le granite rouge, dont j'ai parlé, sont sortis, dans un temps assez moderne, à travers le terrain gneissique, et celui-ci a bien pu être soulevé assez à temps pour faire pencher les couches crétacées tout à l'entour. Dans la figure ci-jointe, *a* représente les roches cristallines, et *bb*, les couches crétacées.



C'est un problème très compliqué que celui du soulèvement des montagnes. Dans les provinces de Madrid et de Guadalajara, de l'autre côté de la chaîne, je n'ai pas vu de semblables plissements dans la craie. Ces différences sont assez remarquables, et je m'en occuperai de nouveau lorsque j'aurai fini d'étudier toute la chaîne.

Le terrain crétacé s'est déposé sur le gneiss et le granite, et même dans quelques points sur le terrain silurien et sur celui du trias, qui tous avaient déjà été profondément dénudés.

Le terrain tertiaire, si ce n'est du côté de Grado, se trouve toujours en couches horizontales, qu'on ne voit plissées nulle part comme celles du terrain crétacé, et il occupe peut-être la moitié de la province de Ségovie, quoique la plus grande partie se trouve couverte par le diluvium. De même que dans celle de Madrid, il y a beaucoup de fossiles d'eau douce dans le calcaire qui forme toujours sa partie supérieure, mais ils sont à l'état d'empreintes ou en fragments. A la partie inférieure sont des argiles qui ont une grande puissance. Je n'y ai trouvé que deux Lymnées et une Hélice assez mal conservées. Souvent elles sont un peu marneuses, et dans quelques localités elles passent à une magnésite grossière, de couleur brunâtre, dont on fait quelque usage à cause de leur résistance au feu. Du côté d'Aillon et de Santivañez, où le calcaire supérieur manque, il se compose d'un grès rouge ressemblant à celui du trias, mais il contient des fragments assez gros de calcaire jurassique et crétacé, et à Franeos couvre en couches horizontales le terrain crétacé qui se trouve là à découvert, dans un îlot, en couches très inclinées, où il y a peut-être un autre plissement comme ceux dont j'ai parlé. Le gypse manque dans tout ce terrain, si ce n'est à Linares et à Cuellar. Le silex est encore plus rare. A l'époque de sa formation, le terrain crétacé se trouvait déjà dénudé, et il s'est déposé indifféremment sur celui-ci, sur le trias, sur le silurien et sur le gneiss ou le granite. C'est peut-être à l'époque diluvienne qu'il a été profondément dénudé, surtout dans le centre de la province où manque le calcaire supérieur et où on le voit presque toujours couvert par le diluvium. Du côté du nord, ce calcaire subsiste encore ainsi que dans un flot près de Hontalvilla. De l'autre côté de la chaîne, il contient des ossements en beaucoup de lieux. Du côté du Duero, je n'en ai point vu encore, mais je crois qu'on en trouvera. A Linares et à Santivañez, il a une puissance d'au moins 70 à 80 mètres, et près de Grado il se trouve incliné à l'E.-N.-E. de 20 degrés.

Soc. géol., 2^e série, tome XI.

22

Cela veut dire que dans la chaîne de ce côté il y a eu quelque mouvement à une époque assez moderne.

Le diluvium a aussi beaucoup de puissance, et il est assez ressemblant à celui de la province de Madrid. Du côté de Riaza et d'Aillon, il a une couleur rouge, parce qu'il est là eu partie le résultat de la dénudation du terrain du trias. Il se compose toujours de sables, d'argiles et de cailloux roulés; mais du côté du N.-O., depuis la petite chaîne du centre, il se trouve composé de sables fins, meubles et très profonds, où le voyageur ne peut marcher qu'à grand'peine, et où l'on ne voit quelquefois que des sapins dans de grandes étendues. Je crois que ces dépôts sont dus à un remaniement produit par les eaux du diluvium lors des derniers paroxysmes de cette époque-là.

Je n'ai trouvé d'ossements que dans les cavernes du calcaire crétacé à Riaza. Les uns correspondent à l'époque actuelle : c'est une mâchoire de *Yena* accompagnée d'autres ossements qui vivent à présent dans le pays, et même d'ossements humains et de fragments de poterie. Près de cette caverne, j'ai trouvé des ossements que je crois un peu plus anciens. Ils se voient dans la masse d'un calcaire stalagmitique qui forme une petite cloison à 3 mètres de l'entrée d'une caverne dans sa partie supérieure. Tout le reste est du calcaire crétacé. Ces ossements ne sont pas en grand nombre; je suppose que le tuf calcaire remplissait l'entrée de la caverne jusqu'au niveau de la cloison, et que des eaux sorties de l'intérieur à la fin de l'époque du diluvium emportèrent la partie qui manque. Je ne sais pas comment expliquer ce fait d'une autre manière.

Cette note n'est qu'un extrait d'un mémoire qu'on imprime à présent à Madrid, pour servir d'explication à la carte géologique que j'ai présentée à la Société.

Séance du 20 mars 1854.

PRÉSIDENCE DE M. D'ARCHIAC.

M. Albert Gaudry, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. MARTRES (Léon), membre de la Société d'agriculture