

COMPTE RENDU
DES EXCURSIONS
DE LA
SESSION EXTRAORDINAIRE
DÈ LA
Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie
A NAMUR
les 15 et 16 août 1889.

Tout ce qui concerne les séances ordinaires tenues pendant la session de Namur ayant déjà paru dans le Bulletin, aux Procès-Verbaux des séances, il n'y a plus à rendre compte ici que des excursions entreprises aux environs de Namur les 15 et 16 août.

Répondant à un vœu de l'assemblée, M. A. Rutot a bien voulu se charger du compte rendu de la première journée, dirigée par notre Président M. J. Gosselet; M. l'abbé de Dorlodot, qui a dirigé la course de la seconde journée a, de son côté, gracieusement accepté d'en rédiger la relation; toutefois, nous reproduirons, en tête de ce compte rendu, le texte du discours prononcé par M. J. Gosselet, à la séance du 14 août, tenue le soir, à Namur.

DISCOURS D'INAUGURATION DE LA SESSION DE NAMUR

par M. le Président J. Gosselet.

Nous renverrons, pour le commencement du discours inaugural de M. le Président — comprenant les remerciements à l'Administration communale, à la presse, aux sociétés savantes locales, à l'entreprise des forts de la Meuse et aux particuliers ayant favorisé l'organisation de la Session de Namur — au résumé du Procès-verbal de la séance du 14 août et nous nous bornerons ci-après, à reproduire la partie scientifique de ce discours, consacré à :

L'histoire géologique de la région de Namur.

...Mais une société de Géologie ne se contente pas d'un bon accueil, si sympathique qu'il soit; elle poursuit un but essentiellement scientifique, et quand elle appelle ses membres à une réunion extraordinaire, elle tient à leur fournir des sujets d'observation qui puissent les inté-

resser et les instruire. Sous ce rapport, on ne pouvait mieux choisir que les environs de Namur. On peut y lire plusieurs pages fort importantes de l'histoire géologique de la Belgique.

Je vais essayer de vous les résumer. Comme je parle à des géologues qui, la plupart, ont fait leurs études avec la carte géologique de Dumont, je la prendrai comme point de départ de ma démonstration.

Cette carte montre au Sud de Namur une bande rose, portant la notation Cb, qui traverse la Meuse à Dave. Dumont l'appelait terrain rhénan. Il indique le même terrain vers le Brabant près de Gembloux et de Nivelles, ainsi que dans l'Ardenne du côté de Nirena. Pour distinguer la bande de Dave des deux autres, il la nomma bande du Condroz.

Au Nord et au Sud de cette bande, on retrouve, selon l'illustre géologue, les mêmes étages situés dans le même ordre.

Roches rouges avec Poudingue	E ¹ (Poudingue de Burnot).
Calcaire	C ³ (Calcaire de Givet).
Schistes	C ¹ (Schistes de Famenne).
Psammites	C ² (Psammites de Condroz).
Calcaire	C ³ (Calcaire carbonifère).
Houiller	H

Dumont constatait bien quelques différences. Tandis que les roches rouges à poudingues constituent un ensemble très épais au Sud, elles sont extrêmement réduites au Nord; tandis que la bande houillère du Nord renferme les plus grandes richesses minérales de la Belgique, celle du Sud, visible vers Dinant, est presque inexploitable.

Néanmoins, malgré ces inégalités on pouvait considérer la bande rhénane du Condroz comme l'axe d'un pli anticlinal régulier. Je lui ai donné plus tard le nom de Crête du Condroz, qui est généralement adopté.

Au delà des bandes houillères, tant de celle du Nord que de celle du Sud, on retrouve les mêmes étages qu'entre les bandes houillères et la Crête du Condroz, mais situés dans l'ordre inverse, c'est-à-dire qu'on voit successivement, en se dirigeant en sens inverse de la crête du Condroz :

Houiller.	Schistes de Famenne.	
Calcaire carbonifère.		Calcaire de Givet.
Psammites.		Poudingue et Schistes rouges.

et au delà de nouveau le Rhénan, celui de Brabant au Nord, celui de l'Ardenne au Sud.

Donc les deux bandes houillères sont situées au milieu de deux plis synclinaux des bassins, que Dumont avait parfaitement distingués. J'ai nommé celui du Nord *bassin de Namur* et celui du Sud *bassin de Dinant*. Ces noms sont aussi adoptés.

Si l'on examine les poudingues ou couches de cailloux roulés qui reposent sur le Rhénan, on voit que les galets sont des quartzites qui proviennent dudit terrain rhénan. Donc celui-ci existait, il était durci, ses grès avaient été transformés en quartzite avant le dépôt du poudingue.

Bien plus, on constate en quelques points que les couches du terrain rhénan sont fortement inclinées, tandis que le poudingue qui est au-dessus s'éloigne beaucoup moins de l'horizontalité. On peut en conclure que le terrain rhénan avait été relevé et disloqué antérieurement au dépôt du poudingue, et qu'il formait des rivages sur lesquels sont venus s'accumuler des galets, comme il s'en forme encore sur les côtes de nos continents actuels.

Les poudingues et les étages qui sont au-dessus sont loin d'être partout en couches voisines de l'horizontale. Au contraire, on les trouve souvent fortement redressés, plissés, contournés et brisés, comme le terrain rhénan. Il faut admettre qu'eux aussi ont été relevés et disloqués postérieurement à leur formation.

Si vous les examinez plus intimement, vous verrez qu'ils diffèrent beaucoup de roches tertiaires et secondaires que vous avez vues dans vos excursions aux environs de Bruxelles et de Mons. Les grès sont plus durs; ce sont des quartzites. Les argiles sont remplacés par des schistes. Au lieu de calcaires tendres, grossiers ou crayeux, vous voyez des marbres traversés par des veines de calcaire cristallisé. On admet que les terrains des environs de Namur ont subi depuis leur dépôt des transformations considérables, qui leur ont donné les caractères que nous venons d'énumérer.

Vous pouvez déjà vous rendre compte de ce que vous enseignera l'étude des environs de Namur.

1° Caractères lithologiques spéciaux des terrains primaires et leur distinction des terrains secondaires et tertiaires.

2° Existence de deux grandes dislocations successives, différentes l'une de l'autre.

3° Traces d'anciens rivages aux époques primaires.

4° Disposition des diverses couches en deux bassins synclinaux séparés par une crête anticlinale.

Tous ces faits avaient été reconnus par Dumont. Voyons maintenant ce que les découvertes postérieures y ont ajouté.

D'abord on a trouvé que le Rhénan du Condroz et du Brabant contient les fossiles du Silurien d'Angleterre, tandis que le Rhénan de l'Ardenne appartient par ses fossiles au Devonien inférieur. L'assimilation proposée par Dumont des roches du Brabant et du Condroz avec celles de l'Ardenne était donc erronée ; de plus le nom de Rhénan devait être abandonné comme s'appliquant à deux terrains différents et faisant double emploi avec les dénominations anglaises acceptées par tous les géologues.

Dès qu'il était admis que la crête du Condroz était plus ancienne que les roches qu'on lui avait assimilé dans l'Ardenne, le bassin de Dinant ne paraissait plus régulier : il y avait sur le côté sud un immense étage, le Devonien inférieur, qui n'était pas connu sur le côté septentrional. Ne s'y trouvait-il pas ? Il était naturel de se poser cette question. Néanmoins il n'y fut répondu qu'au bout de plusieurs années.

Dans le sud du bassin de Dinant, en Ardenne, on peut distinguer deux niveaux de roches rouges accompagnées de poudingue. L'un, situé à la base du Devonien, est bien visible à Fépin, l'autre se trouve beaucoup plus haut, non loin du calcaire de Givet. Or quand on examine en détail les roches rouges qui sont au Sud de la crête du Condroz et au Nord du bassin de Dinant, on y voit aussi deux niveaux de poudingue. L'un à la base, c'est le poudingue d'Ombret, qui correspond à celui de Fépin ; l'autre à la partie supérieure, c'est le poudingue de Burnot proprement dit. Il était naturel d'assimiler les poudingues des deux régions et par conséquent les roches intermédiaires. Dès lors on retrouvait au Sud de la crête du Condroz la même série que dans l'Ardenne et le bassin de Dinant redevenait régulier.

Nous avons vu que dans le bassin de Namur, sur le bord Nord de la crête du Condroz, comme dans le Brabant, il y a aussi des roches rouges avec poudingue, mais qu'elles y sont très peu épaisses. Il était impossible d'y trouver toute la série de l'Ardenne et du bord Sud de la crête du Condroz. D'après la proximité du calcaire de Givet, on devait supposer que le poudingue du bassin de Namur représente, non pas le poudingue inférieur du bassin de Dinant, mais le poudingue supérieur ou poudingue de Burnot. Toutefois certains faits stratigraphiques sur lesquels il est inutile d'insister en faisaient douter, lorsque l'on découvrit à Alvaux, dans le poudingue du bassin de Namur, des Strigocéphales, et divers autres fossiles caractéristiques du Calcaire de Givet. Le Poudingue du bassin de Namur n'était donc ni le poudingue de Fépin, ni le poudingue de Burnot, mais un troisième poudingue plus récent que les deux autres. Je l'avais appelé poudingue de Pairy-Bony, d'après une localité inscrite sur la carte de Vander Maelen ; mais

ne retrouvant plus ce nom sur la carte militaire, j'ai changé d'appellation et je dis poudingue de Naninne. Vous verrez demain que ce nom est bien mérité.

Ainsi, au Sud de la crête du Condroz, dans le bassin de Dinant, on trouve le Devonien inférieur qui commence par le poudingue d'Ombret ou de Fépin et qui contient, à un niveau beaucoup plus élevé, le poudingue de Burnot ; puis vient le Givétien ou étage du calcaire de Givet.

Au Nord de la crête du Condroz, dans le bassin de Namur, le terrain Devonien commence immédiatement par le Givétien, dont la base est à l'état de poudingue.

Les deux côtés de la crête du Condroz ne sont donc pas symétriques, comme le croyait Dumont ; c'est le point où je voulais en venir.

Non seulement les deux côtés de la crête du Condroz ne présentent pas les mêmes assises géologiques, mais encore les couches n'y sont pas disposées de la même manière. Celles du Sud sont médiocrement inclinées et plongent du côté opposé à la crête, c'est-à-dire vers le bassin de Dinant, celles du Nord sont beaucoup plus inclinées ; elles plongent vers la crête du Condroz, c'est-à-dire dans une direction opposée au centre du bassin de Namur. Il est évident qu'après avoir été redressées elles ont dépassé la verticale et ont été renversées.

Comment expliquer cette différence ?

Il y a quelques années, on supposait que toutes les couches inclinées avaient été soulevées par une force venant du fond et les poussant de bas en haut. Les géologues ont abandonné cette hypothèse. Ils disent et écrivent généralement que les plis sont dus à une action de refoulement latéral, de poussée tangentielle. Je crois ces expressions mauvaises ; mais acceptons-les pour ne pas entrer dans une discussion qui nous prendrait trop de temps. Dans notre région, le refoulement a eu lieu du Sud vers le Nord. L'Ardenne se rapprochait du Condroz et le Condroz était poussé vers le Brabant ; les deux bassins de Dinant et de Namur se resserraient ; les couches qui y étaient contenues perdaient leur position horizontale, se redressaient et se plissaient. Outre les plis secondaires, il se formait un pli synclinal plus profond là où était primitivement le thalweg du bassin sédimentaire, l'endroit le plus profond de la mer primitive. Or, il se trouvait que cette dépression était située dans le bassin de Dinant, vers le centre, et dans le bassin de Namur, vers le Sud, et très près de la crête du Condroz. Il en résulte que dans ce dernier bassin le fond du pli synclinal, la *naye*, pour me servir d'une expression de mineur, bien connue de vous, se trouve contre et même sous la crête du Condroz (*Voir page 471, fig. 1*).

Rétablissons par la pensée les couches dans la position où elles étaient avant leur relèvement. Elles étaient légèrement inclinées vers le fond de la mer et elles s'appuyaient contre la crête du Condroz.

Lorsque celle-ci fut poussée vers le Nord, les couches qui y étaient adossées furent relevées, leur pied restant toujours fixé à la naye, où il était retenu par l'arcboutement des couches du Nord qui plongeaient en sens contraire. A mesure que le mouvement de progression de la crête s'accroissait, l'inclinaison des couches s'augmentait; elles arrivaient à dépasser la verticale, puis à se renverser sur elles-mêmes, en prenant une inclinaison vers le Sud.

Il se produisit aussi des mouvements dans la chaîne du Condroz. Nous avons vu qu'elle était formée de strates déjà redressées et inclinées avant le dépôt du terrain devonien. D'après la loi posée par Lory, ces couches ne pouvaient plus être plissées à nouveau, mais elles glissaient l'une sur l'autre en restant toujours parallèles à leur position primitive, de manière que, sans cesser d'être inclinées vers le Sud, elles suivaient le mouvement des couches devoniennes et s'appliquaient toujours contre elles. M. l'abbé de Dorlodot a donné, il y a quelques années, cette ingénieuse explication qui permet de se rendre facilement compte de la disposition actuelle.

Quand, partant du bassin de Namur on traverse la crête du Condroz jusqu'au bassin de Dinant, on parcourt une série de couches qui toutes plongent au Sud.

Les schistes rouges et poudingues, qui forment la base du Devonien dans le bassin de Namur, sont renversés. Ils sont recouverts, en une stratification qui paraît régulière et concordante, par les phyllades, beaucoup plus anciens, de la crête de Condroz. Ces phyllades devraient être moins inclinés que le poudingue devonien et leurs tranches devraient buter contre ce poudingue. Mais en vertu des glissements imaginés par M. l'abbé de Dorlodot, les phyllades ont été poussés sur le poudingue de manière à ne plus former avec lui qu'un angle inappréciable.

C'est la disposition générale. Mais il y a un grand nombre d'accidents locaux, de petits plissements, de petites failles qui peuvent compliquer légèrement l'apparence.

Reprenons maintenant l'histoire géologique de Namur.

A l'époque silurienne, les environs de Namur appartenaient à une mer dont les rivages sont inconnus et où se déposaient les phyllades siluriens. Au S-O de Namur, du côté de Fosse, la crête du Condroz est formée par le Silurien supérieur que l'on peut rapporter à l'assise de Landoverry. J'avais cru qu'il en était de même de toute la chaîne du Condroz, mais les découvertes de plusieurs géologues, entre autres

de M. Malaise ont montré que la partie orientale de la crête et en particulier l'affleurement que nous verrons demain à Naninne, sont d'un âge plus ancien (Arenig.).

Après le dépôt du terrain silurien, vient une nouvelle dislocation (ridement de l'Ardenne), les couches sont redressées et les environs de Namur deviennent un sol continental, qui s'étend au loin vers le Nord.

Ce continent, élevé du côté du Brabant, descendait en pente douce vers Namur. Au Nord de l'emplacement de cette ville, il présentait une vallée dirigée du S-O au N-E; puis venait une chaîne montagneuse, qui est la crête du Condroz, et au S-E de cette chaîne, la mer.

Combien de temps dura cet état de choses? on ne le sait pas; on ne pourra peut-être jamais l'apprécier. Ce temps a dû être très long; sa durée a été telle que la mer du bassin de Dinant a pu se remplir de plusieurs kilomètres de sédiments.

Au milieu de la période devonienne, la mer a dépassé la crête du Condroz, en la surmontant, ou en la contournant: elle s'est répandue dans la plaine de Namur. La crête du Condroz formait alors une séparation entre les deux bassins marins de Dinant et de Namur; mais était-ce une terre émergée ou simplement un haut-fond? il est difficile de le dire. Quoi qu'il en soit, les bassins s'approfondissaient à mesure qu'ils recevaient des sédiments. Peu à peu ils se comblèrent et se transformèrent en un marais bourbeux, où s'accumulèrent les dépôts de notre riche bassin houiller.

Plus tard survint une nouvelle série de dislocations (ridement du Hainaut). Toutes les couches devoniennes et carbonifères furent redressées et plissées. Les environs de Namur redevinrent partie intégrante d'un continent dont l'histoire, dépourvue des complications précédentes, se réduit à quelques oscillations ayant successivement permis l'approche des rivages et même le dépôt de certains sédiments marins crétacés et tertiaires.

Demain, dans l'excursion que nous ferons ensemble, vous verrez que, outre les phénomènes mécaniques ultérieurs d'ablation continentale de ces sédiments meubles recouvrants, la région de Namur a encore été l'objet de certains curieux phénomènes de dissolution souterraine ayant provoqué la formation de vallées spéciales, auxquelles MM. Van den Broeck et Rutot ont donné le nom de *vallées d'effondrement*.

En attirant votre attention sur ces phénomènes géologiques, nos confrères vous montreront qu'ils sont en intime connexion avec ces nombreuses et intéressantes poches d'argile plastique si largement exploitées par l'industrie céramique aux environs de Namur et de Huy. (*Vifs applaudissements.*)

JOURNÉE DU 15 AOUT

Compte rendu par M. A. Rutot.

Le 15 août, vers huit heures du matin, débarquaient à la gare de Naninne une cinquantaine de membres de la Société, plus une dizaine d'invités qui avaient bien voulu se joindre à nous.

Les observations géologiques ont pu commencer immédiatement sous la direction de M. le Professeur Gosselet, car la gare de Naninne est en tranchée et précisément des travaux, encore en cours d'exécution, avaient entièrement rafraîchi les coupes.

A la hauteur des bâtiments de la gare, les tranchées montrent, sur toute leur hauteur, un grès argileux micacé, altéré, très feuilleté, en couches inclinées vers le Sud, de couleur tirant du jaune-rouge au jaune-gris; ces couches constituent la partie la plus supérieure du terrain devonien, celles qui, un peu plus au Nord, viennent s'appuyer contre le Calcaire carbonifère et qui sont connues des géologues sous le nom de *Psammites du Condroz*.

Ces psammites se montrent ici — comme en beaucoup d'autres points — privés de fossiles; ils ne sont recouverts que d'un peu d'humus et leur partie supérieure laisse parfaitement voir, sur une épaisseur de plus de 1 mètre sous la surface du sol, le singulier ploïement des strates dans le sens de la pente de la surface.

On voit nettement tous les feuillets constituant la roche, suivre d'abord l'allure normale et rectiligne du plongement général vers le Sud, sous un angle d'environ 45°, puis se recourber successivement pour prendre une inclinaison voisine de l'horizontale, comme si une épaisseur d'un peu plus d'un mètre, sous la surface du sol, avait ébauché un mouvement général de glissement dans le sens de la pente. Ce phénomène, très fréquent, entraîne souvent à des appréciations fausses lors du mesurage de l'inclinaison des couches, dont on ne voit que les têtes d'affleurements.

La tranchée de la gare de Naninne est dirigée NNO-SSE. En s'éloignant des bâtiments dans le sens SSE, on continue à observer les psammites du Condroz, qui ont une tendance à se feuilletter de plus en plus et à passer, par alternances, à un schiste grossier, gris-verdâtre, dont certaines strates sont très fossilifères et renferment la faune caractéristique des *Schistes de la Famenne* qui, avec les psammites du Condroz, constituent l'*Étage famennien*. Nous avons rencontré :

Spirifer disjunctus, *Athyris concentrica*, *Rhynchonella boloniensis*, *Productus subaculeatus*, ainsi que de beaux lamellibranches : Ptéri-nées, etc., et des tiges de Crinoïdes.

En un certain point, se voit une petite couche d'oligiste oolithique, correspondant à celle exploitée vers Vedrin et Emines, dans la partie Nord du Bassin de Namur.

A 350 mètres au SSE du passage à niveau, situé près du bâtiment des recettes, la tranchée se termine dans les schistes de la Famenne, mais la coupe n'est pas interrompue, grâce à la présence à l'Ouest de la voie, entre la tranchée de la gare et celle qui suit peu après dans la direction de Sart-Bernard, d'une excavation artificielle, montrant un pointement, anciennement exploité, de roche dolomitique, représentant, d'une manière fort réduite, l'étage *frasnien*, généralement constitué par des schistes noduleux avec récifs de polypiers formant massifs calcaires.

Ainsi que nous l'avons dit, une seconde tranchée suit, à environ 80 mètres d'intervalle, celle de la gare de Naninne et, dans cette tranchée, s'observe clairement l'un des principaux faits qui caractérisent la géologie de la région étudiée.

A la suite des recherches de Dumont, notre Président, M. Gosselet, a naguère soumis à l'analyse, grâce aux données nouvelles que fournissait l'application de la stratigraphie paléontologique qui venait alors d'être créée, les faits déjà constatés et ceux qu'il avait découverts et de ces études est sortie cette admirable conception de la formation des deux bassins de Dinant et de Namur, dont il nous a exposé l'histoire, la veille, à la séance du soir.

D'après M. Gosselet, après le dépôt des sédiments cambriens et siluriens, il s'est creusé, à la suite de mouvements considérables de l'écorce terrestre qui ont profondément plissé et disloqué les couches, deux vastes dépressions parallèles, dirigées approximativement du Sud-Ouest au Nord-Est, dont l'une moins large et relativement peu profonde était située au Nord, et passait par l'emplacement qu'occupe Namur, tandis que l'autre, plus vaste et plus profonde, était située au Sud, et passait par l'emplacement actuel de Dinant.

Un mouvement d'affaissement du sol fit s'abaisser peu à peu la vaste plaine émergée qui comprenait toute la Belgique et, à un moment donné, qui correspond avec le commencement de la période devonienne, le fond de la dépression Sud, la plus profonde, fut amené au niveau des eaux de la mer et celles-ci envahirent aussitôt le nouveau territoire soumis à leur empire.

Le mouvement d'affaissement continuant à se produire, la mer péné-

tra largement dans le bassin qui lui était ouvert et passa librement du Nord de la France dans le Luxembourg et en Allemagne (1).

Aussitôt le nouveau-régime établi, les vagues commencèrent leur action destructive le long des rivages, tandis que les eaux douces provenant des pluies modifièrent en conséquence leur cours torrentiel et capricieux, creusant des ébauches de vallées et charriant, à l'état de galets plus ou moins roulés, de sable et d'argile, le résidu de la désagrégation des massifs rocheux plissés et disloqués du continent.

Les matériaux apportés par les cours d'eau vinrent donc s'ajouter à ceux arrachés aux côtes par le choc des vagues et le triage ainsi que la répartition sédimentaire s'effectuèrent suivant les immuables lois de la nature.

Les éléments rocheux les plus gros et les plus lourds restèrent le long des rivages où, soumis sans cesse aux remous des marées, ils continuèrent à s'arrondir pour former les amas de gravier du cordon littoral, puis les sables et les argiles allèrent se déposer successivement vers le large.

C'est ainsi que se formèrent les premiers dépôts de l'immense période devonienne, dépôts dont on retrouve de nos jours les puissants vestiges dans le Poudingue de Fépin et dans les grès et les schistes de la période gedinnienne.

Ainsi commença le comblement du Bassin de Dinant, comblement qui ne prit fin que vers le milieu de la période houillère.

Aux sédiments gedinniens succédèrent les sédiments coblentziens, puis ceux de la période eifélienne et, vers la fin de cette période, le comblement était déjà tel que la passe, qui permettait aux eaux de pénétrer librement en Allemagne, se ferma presque complètement.

C'est alors qu'un nouveau mouvement du sol se produisit et permit aux eaux marines d'envahir à leur tour la dépression Nord en créant le Bassin de Namur.

Ce nouveau mouvement d'affaissement dut se faire assez rapidement, avec une grande amplitude car, de l'intervalle qui existait entre les deux dépressions, il ne resta, plus ou moins émergée, que la partie la plus élevée formant crête et constituée par des roches siluriennes redressées. Cette faible barrière, qui séparait les deux bassins alors immergés, a reçu le nom de « crête du Condroz ».

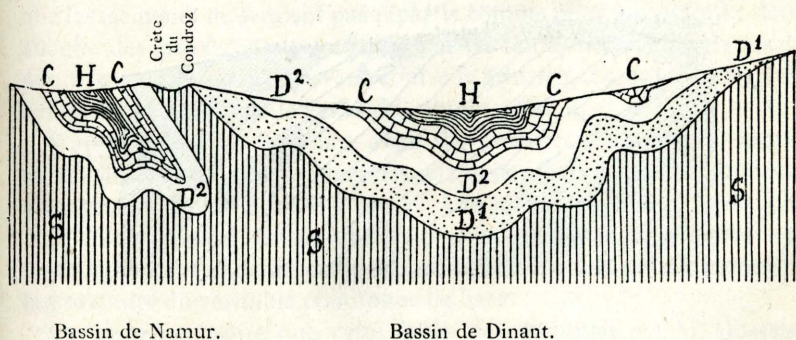
(1) Pour suivre en détail l'histoire des bassins devoniens de Dinant et de Namur, consultez le grand ouvrage intitulé « l'Ardenne » de notre Président M. Gosselet, ou le compte rendu bibliographique de ce travail publié par M. A. Rutot dans les Procès-Verbaux de la Société, année 1889 (séance du 30 janvier).

Elle permit, malgré son peu d'importance physique, une répartition différente des sédiments déposés dans les deux bassins, surtout pendant la *période givetienne* qui suivit immédiatement l'invasion du bassin de Namur ; puis, les dépôts s'accumulant le long des rivages et des versants de la crête elle-même, celle-ci augmenta progressivement de largeur pendant les périodes *frasnienne* et *famennienne*. Au commencement de l'époque du calcaire carbonifère, des dépôts marins d'origine organique comblèrent les dernières passes non encore obstruées, puis enfin, le comblement se termina, avant la fin de la période houillère, par la formation des marécages houillers.

Plus tard, sans doute à l'époque permienne, se produisit le mouvement de contraction de l'écorce connu sous le nom de *Ridement du Hainaut*, qui écrasa, dans le sens Sud Nord, les couches des deux bassins contre le massif silurien du Brabant, les plissa et resserra le bassin de Namur au point d'en relever le bord Sud jusque la verticale, puis de le renverser vers le Nord de manière à faire reposer, en apparence, le Devonien sur le calcaire carbonifère et celui-ci sur le terrain houiller.

C'est cette disposition, reconnue clairement par M. Gosselet, qui a permis au savant professeur d'établir la coupe diagrammatique suivante N. S. de l'allure actuelle des couches dans les deux bassins de Namur et de Dinant.

FIG. 1. Coupe diagrammatique N. S. des bassins de Namur et de Dinant, d'après M. le Prof. J. Gosselet.



- S. Roches siluriennes ou cambriennes.
- D¹. Devonien inférieur (Gedinnien, Coblenzien, Eifelien).
- D². Devonien moyen et supérieur (Givetien, Frasnien, Famennien).
- C. Calcaire carbonifère.
- H. Terrain houiller.

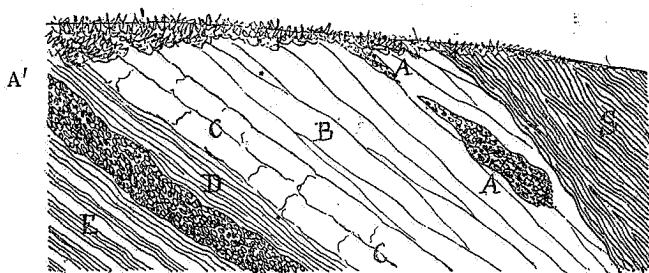
Or, les psammites et les schistes que nous avons vus dans la tranchée de Naninne, appartiennent au bord Sud du Bassin de Namur — c'est pour cette raison qu'ils plongent vers le Sud, à cause du renversement des couches, — de sorte qu'en marchant vers le Sud, ainsi que nous l'avons fait, nous ne devons pas tarder à rencontrer la crête silurienne du Condroz.

C'est précisément ce qui s'est passé et c'est ce qui rend la tranchée succédant à celle de la gare de Naninne et la suivante, dite de Sart-Bernard, si intéressantes, attendu que nous pouvons y observer directement les faits qui viennent d'être exposés ci-dessus.

En entrant dans la tranchée qui suit celle de Naninne, par l'extrémité Nord, on voit d'abord des schistes rouges très décomposés, dans lesquels viennent s'intercaler des bancs de psammite rouge altéré, puis, peu à peu, les psammites prédominent et ils passent au grès rouge, puis au poudingue; enfin, subitement, on voit apparaître les schistes noirs siluriens plissés et pour ainsi dire écrasés, le tout plongeant vers le Sud.

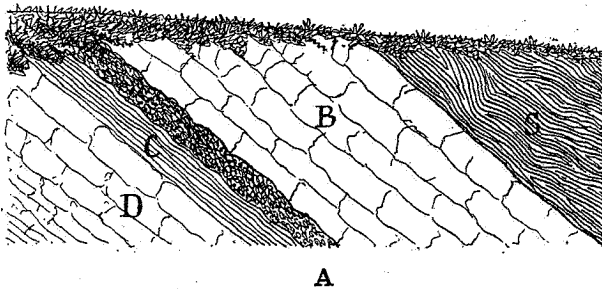
La coupe, analogue dans ses grandes lignes, de chaque côté des talus de la tranchée, ne l'est pas dans les détails; c'est pourquoi nous l'avons relevée dans chacun des talus :

FIG. 2. Coupe du talus de droite, en regardant vers Naninne.



- S. Schiste noir silurien.
- A. Bancs lenticulaires de poudingue.
- A' Banc en apparence continu de poudingue.
- B. Psammite jaunâtre dur; épaisseur 6 mètres.
- C. Psammite rougeâtre, massif; épaisseur 4 mètres.
- D. Psammite schistoïde rouge; épaisseur 1^m,50.
- E. Psammite grisâtre avec empreintes végétales.

FIG. 3. Coupe du talus de gauche en regardant vers Naninne.



- S. Schiste noir silurien.
 A. Banc de poudingue ; épaisseur 0^m,80.
 B. Grès rougeâtre massif ; épaisseur 10 mètres.
 C. Grès gris, graveleux, fissile, rempli d'empreintes végétales ; épaisseur 1^m,20.
 D. Grès rouge massif.

De ces coupes il résulte que le poudingue, formé de galets roulés, contre lequel semble s'appuyer le Silurien, par l'effet du renversement des couches, se trouve réparti à divers niveaux, dans des grès et dans des psammites avec empreintes végétales — qui ont ainsi un caractère très littoral ; — l'ensemble de ces roches constituant le base du Devonien du Bassin de Namur.

Toutefois, si vous aviez affaire à un contact simple, il est certain que les éléments ne seraient pas répartis comme nous les voyons ; dans aucune des deux coupes fournies par les talus, nous n'observons de poudingue continu s'appuyant contre le Silurien, ce qui devrait évidemment avoir lieu dans le cas de contact normal.

D'après nous, il doit donc y avoir ici, vers le contact, une faille qui, en rejetant les couches devoniennes soit en hauteur, soit en profondeur, a supprimé ou plutôt caché à nos yeux le véritable poudingue de contact, en ne laissant visible que les parties gréseuses supérieures à ce poudingue, parties renfermant encore des lentilles de galets, montrant la proximité du véritable poudingue de base.

On pourrait croire que cette faille, déjà indiquée par M. Gosselet d'après d'autres observations, est générale, qu'elle s'étend tout le long du bord Sud du Bassin de Namur ; mais d'autres observations, dues à M. l'abbé de Dorlodot et faites sur l'autre rive de la Meuse, semblent démontrer le contraire ; la faille ne serait pas continue, il y aurait plusieurs failles locales.

Du reste, M. de Dorlodot a gracieusement accepté de nous

montrer dans la course du lendemain les faits sur lesquels il s'appuie.

Peu après le contact, la hauteur de la tranchée diminue rapidement et bientôt les talus cessent, montrant toujours le schiste noir fin silurien, à allure très tourmentée.

En continuant à avancer vers le S. E., une dépression bien marquée fait suite au relief indiqué par la tranchée.

Cette dépression, d'environ un kilomètre de largeur, correspond à la crête silurienne du Condroz.

Ce nom de crête paraît tout d'abord en opposition avec la constatation d'une dépression; mais la dénomination de crête ne s'applique pas à ce que nous observons de nos jours, mais bien à ce qu'elle était pendant les temps géologiques, alors qu'elle constituait comme une digue séparant plus ou moins efficacement le bassin de Namur de celui de Dinant.

Cette crête, formée de schistes siluriens très bouleversés et très finement feuilletés, n'offre, de nos jours, aucune résistance aux actions destructives de l'atmosphère; les schistes se réduisent peu à peu en argile sableuse, qui est entraînée par le ruissellement des eaux superficielles.

C'est ainsi qu'il s'est formé, à la place de la *crête* du Condroz, une *dépression*, tandis que le biseau des roches dures du Devonien moyen n'a pu être finalement entamé et se présente aujourd'hui comme un relief.

A mesure qu'on s'approche de Sart-Bernard, le sol se relève et on atteint bientôt la troisième tranchée, dite de Sart-Bernard.

Sur une assez grande longueur (200 mètres environ) la tranchée, du côté N O., ne montre que du schiste noir silurien avec quelques bancs de grès à allure très tourmentée, semblable à celui de la tranchée précédente; mais plus loin se présente très nettement un nouveau biseau de roches arénacées plongeant vers le Sud et commençant ici par un gravier de gros grains roulés de quartz, paraissant bien en position normale, sans déplacement ni lacune due à des failles.

Ce gravier à grains cimentés et représentant ce que l'on appelle « l'Arkose de Dave » constitue la base du Devonien inférieur, reposant sur le Silurien en stratification discordante.

Plus exactement, cette arkose forme la base du Gedinnien, l'étage le plus ancien du Devonien inférieur.

Après avoir traversé une épaisseur de 5 à 6 mètres de ces roches graveleuses, nous les avons vues passer au grès, et bientôt au psammite assez feuilleté, de couleur jaunâtre, connu sous le nom de Psammite de Fooz.

La tranchée ne tarde pas à prendre fin dans ces psammites, constituant le bord Nord du Bassin de Dinant.

Plus loin, passé Sart-Bernard, il existe encore une nouvelle tranchée du chemin de fer montrant un beau développement des roches gedinniennes, mais le temps nous faisant défaut, nous avons cessé, après l'étude de la troisième tranchée, l'exploration des tranchées suivantes.

Pour résumer les observations faites, il nous suffira de tracer le diagramme représenté Fig. 4, ci-après.

On voit que ces observations, faites sur le terrain, concordent parfaitement avec ce que montre le diagramme général Fig. 1, et confirment les idées émises, il y a déjà une dizaine d'années, par notre honorable Président.

Après avoir ainsi étudié la tranchée de Sart-Bernard, nous avons quitté la voie ferrée et nous nous sommes dirigés vers la fabrique de produits réfractaires de Wierde.

Après avoir jeté un coup d'œil sur l'installation de l'usine, nous avons examiné les traces laissées à la surface du sol par l'exploitation de l'argile réfractaire.

Ces traces consistent en petits lacs profonds et à bords verticaux dont le pourtour est constitué par du limon quaternaire.

M. E. Van den Broeck et nous, avons alors montré que toutes ces exploitations d'argile plastique sont alignées dans une dépression allant de Dave à Andenne et correspondant à ce que nous avons appelé une « vallée d'effondrement (1) ».

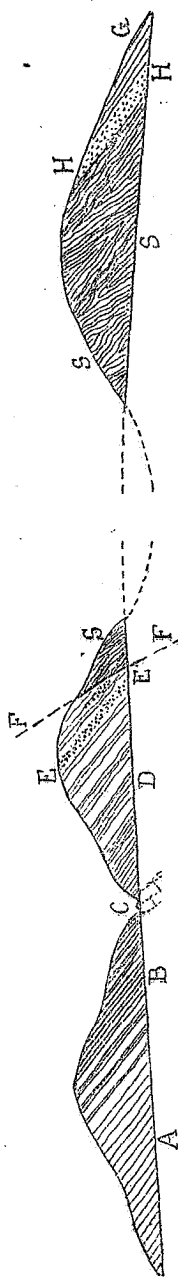
Ces *vallées de dissolution*, comme on pourrait aussi les nommer, se forment le long du contact des bandes calcaires avec des terrains à base de silice ou de silicate d'alumine, comme les psammites ou les schistes.

Les biseaux calcaires reposant sur une substance non soluble, sont attaqués lentement par les eaux de pluie s'infiltrant dans le sol, sont dissous et il se forme ainsi lentement une dépression dans laquelle descendent, au fur et à mesure de l'approfondissement, les couches meubles, argile et sable qui recouvraient les terrains primaires en couches primitivement horizontales.

Dans le cas qui nous occupe, c'est le biseau de calcaire carbonifère — lequel, par l'effet du renversement des couches, paraît reposer sur le phtanite houiller — qui s'est lentement désagrégé et dissous et la couche de sable et d'argile plastique, d'âge oligocène et d'origine fluvio-marine,

(1) E. Van den Broeck et A. Rutot. — *Dé l'extension des sédiments tongriens sur les plateaux du Condroz et de l'Ardenne et du rôle géologique des vallées d'effondrement dans les régions à zones calcaires de la Haute Belgique*. Bull. Soc. belge de Géol. T. II. 1888. P.-V., pp. 9-25.

FIG. 4. Coupe des tranchées entre Naninne et Sart-Bernard, montrant la crête silurienne du Condroz et les bords des deux bassins devoniens.



A. Psammite du Condroz.

B. Schistes de la Famenne.

C. Dolomie fraçaienne.

D. Schistes et psammites rouges givetiens.

E. Poudinguc, grès et psammites à végétaux, base du Givetien.

F. Faille locale.

H. Poudingue (Arkose) base du Gedinnien.

G. Psammite gedinnien ou Psammite de Fooz.

S. Schistes siluriens avec bancs de grès, fortement plissés.

qui surmontait le tout en strates horizontales, s'est effondrée peu à peu dans la dépression.

Comme le sable d'âge tongrien, oligocène, constitue la base et que l'argile plastique, en grandes lentilles, forme la partie supérieure, on trouve, dans la dépression, d'abord un revêtement extérieur de sable, puis, à l'intérieur, la masse d'argile.

L'exploitation du noyau argileux se fait par puits verticaux, d'où partent des galeries horizontales qui pénètrent, à divers niveaux, dans l'argile et permettent l'extraction.

L'amas à peu près vidé est abandonné. Peu à peu les tassements se produisent, les galeries s'affaissent, le vide effectué par l'exploitation se comble par les parties effondrées du haut et ainsi se forment, à la surface du sol, ces petits cratères en entonnoir, dont le fond est constitué par de l'argile non exploitée, et dans lesquels l'eau de pluie s'accumule en de petits lacs, qui deviennent parfois très profonds.

Souvent l'on trouve, en dehors des dépressions des vallées d'effondrement, sur les hauts plateaux, des vestiges bien reconnaissables de la couche, primitivement continue, de sable et d'argile oligocènes, recouverte elle-même par un puissant dépôt d'âge tertiaire, formé de cailloux blancs de quartz, mélangés à ces rares et curieux cailloux de roche siliceuse oolithique, sur lesquels M. Van den Broeck a récemment attiré l'attention.

Nous ne nous étendrons pas ici plus longuement sur la question des argiles, ni sur celle des cailloux, qui ont déjà été suffisamment traitées, dans les publications de la Société et nous prions le lecteur de s'en rapporter au travail cité plus haut.

Après avoir étudié, entre Wierde et Andoy, les gisements d'argile plastique, largement exploitée, sous le nom de terre réfractaire d'Andenne, pour la fabrication des produits réfractaires (briques de hauts-fourneaux, fours à réverbères, etc.) et les relations de son gisement avec les roches encaissantes, les membres de la Société sont arrivés vers midi au village d'Andoy, où le déjeuner les attendait.

Vers 1 h. 1/2, l'on s'est remis en route et, à proximité du village, les excursionnistes ont pu prendre place dans un petit train spécial, obligeamment mis à notre disposition par l'entreprise des Travaux des Forts de la Meuse.

Conduits par M. l'Ingénieur Fraïrot, la locomotive nous a fait franchir rapidement et commodément la première étape séparant le village d'Andoy du Fort du même nom.

Là, en suivant l'extérieur de l'enceinte, nous avons pu voir, dans les berges du fossé, une magnifique coupe de phanites du Houillér

inférieur, en couches plissées et même un très bon contact du phtanite très altéré sur le sommet d'une voûte irrégulière de Calcaire carbonifère.

Au-dessus des têtes de couches des phtanites, apparaissent des poches de sable tongrien restées *in situ* et montrant qu'autrefois les eaux de la mer oligocène ont couvert ces parages.

Ces observations rapidement terminées, le train spécial nous a repris pour nous conduire au Fort de Maizeret.

Un peu avant d'arriver à destination, le train s'est arrêté sur le haut plateau et, dans de petites excavations, les excursionnistes ont pu voir une coupe dans une accumulation de cailloux de quartz blanc, avec roches oolithiques : amas d'âge tertiaire, longtemps considéré comme quaternaire et reposant sur les sables et argiles oligocènes.

Arrivés aux travaux du Fort de Maizeret, nous avons longé les fossés extérieurs et nous y avons encore vu une très belle coupe de phtanites houillers en couches redressées et plissées.

Parfois, des fentes, semblant représenter des parties de phtanite facilement décomposables, s'aperçoivent entre les strates. Ces fentes sont remplies d'argile brunâtre, sableuse et, dans l'une d'elles, se trouvaient en très grand nombre de magnifiques cristaux de quartz, les uns hyalins, les autres enfumés, quelques-uns gros comme le poing et pouvant rivaliser avec les plus beaux cristaux de l'espèce provenant des régions montagneuses de l'étranger.

Au Fort d'Andoy, comme au Fort de Maizeret, nous avons pu voir combien le phtanite houiller de ces régions et facilement et rapidement décomposable. Presque toutes les têtes de couches sont recouvertes d'un amas, souvent épais, de débris détritiques et les parties restées en place sont altérées et devenues friables sur plusieurs mètres de profondeur.

Les effets de l'altération sont clairement visibles au bout de quelques mois ; des parois taillées dans le phtanite siliceux, intact, dont certains bancs semblaient avoir la dureté du silex, sont arrivés, au bout de deux à trois mois, dans un tel état de décomposition, que les fragments sont devenus friables sous les doigts et que le moindre coup de marteau brise des masses qui, peu de temps auparavant, auraient résisté aux plus forts chocs.

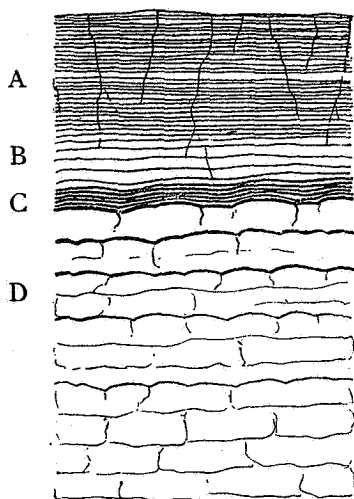
Certains bancs de phtanite à grain fin se décolorent, blanchissent ou deviennent violacés et bientôt se transforment en argile plus ou moins plastique, très singulièrement mouchetée de taches violacées.

Sitôt la visite du fossé extérieur achevée, nous avons rencontré M. Legrand-Deville, propriétaire des importantes carrières de calcaire carbonifère de Samson.

M. Legrand a eu la complaisance de nous guider à travers bois jusqu'au sommet des exploitations.

Pendant longtemps ce sommet a été inaccessible, mais, actuellement, d'importants déblais ont été faits en vue d'attaquer une nouvelle tranche verticale de calcaire, de sorte qu'il nous a été ainsi permis de voir à l'aise et dans les meilleures conditions possibles, sur une étendue suffisante, le contact du Houiller sur le Carbonifère.

FIG. 5. Coupe du sommet de la carrière de Samson, montrant le contact du Houiller sur le Carbonifère.



- A. Phtanites houillers feuilletés.
- B. Phtanites moins feuilletés.
- C. Schistes noirs très fossilifères.
- D. Calcaire carbonifère avec lits d'anhracite.

Ce contact est l'un des faits de la géologie belge les plus difficiles à observer, tant à cause de la solubilité du calcaire que de la facile altération du phtanite houiller.

Dès que les couches sont inclinées, et c'est le cas général, on ne trouve à la place du contact qu'un fouillis de terrain détritique, qui rend l'observation détaillée impossible.

A Samson, au contraire, les couches sont horizontales et dans leur position normale.

Il existe au-dessus du calcaire carbonifère une épaisseur suffisante

(plus de 30 à 40 m.) de phtanites houillers, également horizontaux, pour que le contact ait été préservé de toute altération et c'est ce fait géologique si intéressant que nous avons eu sous nos yeux.

Le déblai le plus élevé laissait voir en coupe, 6 à 7 m. de phtanite très schistoïde, très feuilleté vers le haut, en strates parfaitement horizontales.

En descendant, les bancs de phtanite sont moins fissiles et ils présentent d'assez nombreuses empreintes végétales, enfin, le Houiller se termine par une couche de schiste noir grossier, non stratifié, se divisant en larges plaquettes qui laissent apercevoir un grand nombre de fossiles marins et principalement des brachiopodes.

Le temps nous faisant défaut, nous n'avons pu recueillir d'échantillons en quantité suffisante pour fonder sur eux une étude de la faunule de la base du Houiller, mais nous signalons la présence de cette faunule, dont la connaissance offrirait certainement un grand intérêt.

Le contact du Houiller sur le Carbonifère est net, et pour ainsi dire mathématique ; mais il n'est marqué que par la différence des sédiments.

Le schiste noir fossilifère, à grain fin, homogène, base du Houiller vient reposer directement sur la surface un peu irrégulière et ondulée de ce calcaire, simplement recouverte d'une pellicule noire, anthraciteuse, brillante.

Sous le contact, le calcaire, à texture compacte, très pauvre en fossiles, est en gros bancs horizontaux, les bancs étant nettement séparés les uns des autres par des enduits superficiels anthraciteux pouvant avoir plusieurs millimètres d'épaisseur.

A mesure que l'on descend, ces enduits anthraciteux deviennent plus rares, l'épaisseur des bancs augmente, le calcaire devient plus clair, à aspect un peu cristallin ; certains niveaux montrant des traces de polypiers, et l'on passe ainsi de carrière en carrière, situées en contrebas les unes des autres, jusqu'au fond de la vallée du ruisseau le Samson, qui se jette peu après dans la Meuse.

Toute cette masse de calcaire carbonifère, sous-jacente au Houiller, appartient à l'assise de Visé.

Après avoir vivement remercié M. Legrand de son extrême complaisance et des facilités qui nous avaient permis d'effectuer une observation presque irréalisable sans les récents travaux d'exploitation qu'il a fait exécuter, les excursionnistes se sont reposés un instant, puis ils ont franchi la Meuse sur le pont de Namèche, après quoi un train les a immédiatement conduits à Marche-les-Dames.

Arrivés dans cette riante localité, nous avons été reçus par M. E. Hu-

bert, intendant de la famille d'Arenberg, qui a bien voulu nous guider dans le magnifique parc du château, situé à l'entrée de la pittoresque vallée de la Gelbresée.

Nous avons ainsi pu constater les restes du volumineux amas de tuf moderne dont ce ruisseau a naguère garni son confluent.

Sur un large espace, de chaque côté de la vallée, entre la falaise élevée de dolomie carbonifère et la Meuse, on peut encore observer des parties restées intactes de ce dépôt de tuf calcaire, jaunâtre, très caractéristique, se présentant soit en masses friables, stratifiées, soit en blocs plus ou moins durs, concrétionnés, spongieux, renfermant une grande quantité de coquilles terrestres et principalement d'*Helix*, et d'empreintes végétales, feuilles, tiges, etc.

Cette constatation faite, nous avons pénétré dans la vallée de la Gelbresée et, sous une large voûte de calcaire carbonifère, nous avons vu successivement les psammites du Condroz, assez mal représentés, puis les schistes de la Famenne, grossiers, verdâtres, fossilifères, avec les indices nombreux de la présence de la couche d'oolithe, qui a été exploitée en plusieurs points.

Vers le contact du calcaire carbonifère sur les psammites devoniens, une petite excavation pour l'extraction de pierres à bâtir avait été ouverte.

Cette excavation montrait une série des roches dont l'aspect n'était familier à aucun d'entre nous; nous avons constaté la présence d'une brèche gréseuse et de grès et, à première vue, il semble y avoir là l'indice d'une discordance locale entre le Carbonifère et le Devonien et suppression d'une bonne partie des psammites.

L'étude de ce point constitue un problème qu'il serait très intéressant d'élucider.

Ces observations faites, les excursionnistes ont franchi à pied les trois kilomètres qui séparent Marche-les-Dames de Beez, en longeant le pied de l'imposante et pittoresque muraille de dolomie carbonifère.

Cette roche, à texture grenue et cristalline, à aspect massif, parsemée de cavités, les unes petites, les autres grandes, au point de former de petites cavernes, souvent régulièrement alignées, contraste vivement par son aspect avec le calcaire carbonifère stratifié de Samson.

C'est que, comme l'a montré M. Ed. Dupont, ces massifs de dolomie étaient primitivement des masses de calcaire construit, des récifs de polypiers qui se sont élevés au sein de la mer carbonifère, vers le milieu de cette période géologique.

Ces masses de calcaire construit renferment généralement plus de carbonate de magnésie que les calcaires stratifiés dont l'origine est diffé-

rente, de sorte qu'il est possible que, par suite de l'infiltration lente des eaux de pluie chargée d'acide carbonique au travers des fissures des masses poreuses de calcaire organique, une proportion notable de carbonate de chaux aura été successivement dissoute jusqu'au moment où les quantités de carbonate de magnésie peu soluble d'une part et celles de carbonate de chaux restantes d'autre part se soient trouvées en proportions convenables pour former le carbonate double de chaux et de magnésie connu sous le nom de dolomie.

Cette dolomie constituant un minéral défini, de nature et de texture spéciales, la masse a dû subir une transformation intime, un groupement moléculaire nouveau qui a amené l'état grenu ou sub-cristallin du massif, la proportion de carbonate de chaux primitivement existante, et manquant actuellement à cause de dissolution, étant représentée par les parties vides et cavernueuses de la masse.

La transformation du calcaire construit par les polypiers en dolomie n'a du reste pas été partout assez radicale pour qu'on n'y reconnaisse encore très distinctement, dans certains bancs, les formes des polypiers constructeurs. C'est ce que nous avons pu constater en plusieurs points en suivant le pied de la falaise de dolomie.

Arrivés à Beez, nous avons pris le train qui nous a ramenés à Namur vers 6 h. 15 et où un repas, fort bien servi, à l'*Hôtel de la Couronne*, nous a cordialement réunis pendant le reste de la soirée.

JOURNÉE DU 16 AOUT

Compte rendu par M. de Dorlodot.

Partis de Namur vers 8 h. du matin, nous débarquons à la gare de Flawinne, nous traversons la Sambre et nous nous dirigeons immédiatement vers l'entrée de la Vallée de Malonne. Nous dépassons de quelques pas l'entrée de la vallée, pour aller voir, dans la tranchée de la route, les psammites et les schistes du Houiller inférieur. Puis, nous nous engageons dans la vallée de Malonne. Bientôt, tournant à droite, nous montons vers l'escarpement de phtanites de Tomboy. En montant, nous rencontrons de nouveau un affleurement de schiste houiller : nous y trouvons quelques traces de végétaux.

Nous arrivons ensuite à une source. Les sources sont fréquentes au contact du phtanite et du schiste houiller. Les bancs de phtanite sont généralement fracturés en tous sens. L'eau qui pénètre dans ces fractures est arrêtée par les schistes houillers imperméables sur lesquels ces phtanites reposent ordinairement par renversement. A un kilo-

mètre à l'ouest du point où nous nous trouvons, il y a, à la cote de 180 mètres, une source connue sous le nom de *Fontaine à l'enfant*. Le plus haut point de la crête n'est qu'à 12 mètres au-dessus de cette source. Elle baisse en été, mais tarit rarement.

Sous le sommet de l'escarpement, nous visitons une excavation où l'on a autrefois extrait le phtanite pour une fabrique de produits réfractaires. Nous y observons les bancs de phtanite presque verticaux. Dir. E. 22° N (1); Incl. 84° N.

Nous n'avons pas trouvé de fossiles en ce point. A 300 mètres à l'ouest et sur cette bande, j'ai trouvé, il y a une vingtaine d'années, sur les bords d'un champ récemment défriché, de nombreux phtanites pétris de *Cyathophyllum* et contenant quelques autres fossiles. Ces phtanites appartenaient certainement à cette bande; mais je ne les ai pas trouvés en place (2).

Un coup de cornet nous réunit au sommet de l'escarpement. A la demande de M. le Secrétaire, nous avons donné, en cet endroit, un aperçu général sur la constitution géologique de la région que la Société se propose de visiter. Le vaste horizon que l'on découvre de ce sommet facilitait notre tâche, en nous permettant, le plus souvent, de

(1) En pointant d'ici l'escarpement de phtanites situé de l'autre côté de la vallée, on obtient Dir. E 10° à 15° N.

(2) Peut-être y aurait-il lieu de distinguer deux horizons dans notre phtanite houiller. L'inférieur proviendrait de la substitution de la silice à la calcite dans les bancs supérieurs du calcaire carbonifère. Le supérieur serait dû à la silicification des schistes et de grès à grain fin de la base du houiller. Nos phtanites à *Cyathophyllum* doivent avoir la première origine. Nous en avons observé d'autres, par exemple dans la bande de phtanite qui forme le prolongement vers l'Est du bassin houiller de Spy, qui ne semblent pas provenir de la silicification d'un schiste. — Voyez aussi à ce sujet ce que disent MM. Cornet et Briart du passage du calcaire carbonifère aux phtanites houillers dans leur *Notice sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans le terrain houiller du Hainaut*. (Bull. Acad. de Belg., 2^e s., t. XXXIII (1872), p. 24 et dans leur *Note sur l'existence dans les terrains houillers du Hainaut de bancs de calcaire à crinoïdes* (Ann. Soc. Géol. de Belg., t. II (1875), p. 52). — Nous sommes loin d'ailleurs de prétendre que le niveau inférieur existe partout où l'on rencontre le niveau supérieur.

Nos observations concordent encore sur un autre point avec celles de MM. Cornet et Briart dans le Hainaut. Partout où l'observation est possible dans nos environs, nous avons constaté au-dessus des phtanites houillers, des schistes noirs siliceux qui les séparent des schistes houillers proprement dits. Nous citerons particulièrement le chemin qui passe sous le cimetière de Malonne, celui qui monte à la chapelle Saint-Roch à Floresse et la tranchée de la route de La Plante à Wépion, près de la Pairelle, comme permettant de bien constater la position stratigraphique de ces schistes noirs, très siliceux, se délitant facilement en feuillets très minces. Ces schistes noirs appartiennent encore à l'Assise de Loverval de M. Purves.

montrer du doigt les formations et les phénomènes qui font l'objet de cette étude. Nous publions ci-dessous cet exposé, en intercalant quelques remarques de détail que nous avons eu l'occasion de faire pendant le reste de la journée, ainsi que quelques faits qui nous ont paru de nature à intéresser les membres qui ont pris part à l'excursion.

EXPOSÉ SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE
DE LA RÉGION SUD DU BASSIN DE NAMUR

A L'OUEST DE LA MEUSE

par

M. l'abbé **H. De Dorlodot.**

Nous sommes ici sur le bord méridional du grand bassin houiller de Belgique. Les phtanites qui se trouvent sous nos pieds forment, suivant la classification communément reçue chez nous, la base du terrain houiller, bien que, d'après M. Gosselet, ils puissent aussi bien se rattacher au Calcaire carbonifère, dont ils constitueraient la couche la plus élevée.

C'est à partir de cette époque que commence la lutte entre la mer, qui occupait le bassin à l'époque du Calcaire carbonifère, et la terre, qui finit par dominer à l'époque du Houiller moyen.

La période pendant laquelle a duré cette lutte est représentée par le Houiller inférieur, ou étage *Namurien* de M. Purves. Cet étage se compose de trois groupes de couches de puissance très inégale (1).

A la base il est formé de schistes argilosiliceux ordinairement de couleur foncée et à fossiles marins (surtout *Posidonomyes* et *Goniatites*). Ces schistes, à l'Ouest de Huy, se chargent de silice et se transforment en phtanites. D'après M. Purves, la puissance de ces couches varie de 10 à 70 mètres.

La partie moyenne est composée de schistes et psammites avec lits de houille maigre. M. Purves a reconnu l'existence constante, vers le milieu de ce dépôt, d'une couche de houille maigre dont le mur

(1) Voir PURVES. *Sur la délimitation et la constitution de l'étage houiller inférieur de la Belgique*. Bull. Acad. Belg., 3^e s., t. II (1881), p. 514. Pour le Houiller inférieur dans le bassin de Dinant, voir les notices explicatives des feuilles de *Clavier*, *Modave*, et *Natoye* du même auteur.

« consiste en un véritable *underclay*, ou argile charbonneuse non feuilletée, feutrée de racines et de radicules qui représente évidemment le sol végétal sur lequel les plantes qui ont formé la houille se sont développées. » Les autres couches charbonneuses forment des lits assez minces de charbon terreux appelé *terre-houille*; elles ne semblent pas reposer sur un *underclay*. M. Purves pense qu'elles proviennent de l'amoncellement de matières végétales mêlées à des impuretés et charriées par les courants.

M. Purves a fort bien décrit, dans son mémoire de 1881, le remplacement graduel du régime marin par le régime continental. La grande forêt marécageuse, dont les végétaux ont formé, en s'accumulant, la principale veine de houille du Namurien, montre que le régime continental était déjà bien établi vers le milieu de la période; mais un affaissement du sol, qui détermina l'enfouissement de la forêt, permit à la mer de pénétrer de nouveau dans quelques points du bassin, comme le témoignent les fossiles marins trouvés dans les couches supérieures à cette veine. Enfin, un mouvement assez brusque de soulèvement détermina le dépôt de sables grossiers parfois mêlés de galets, qui, en se consolidant, ont formé le *grès grossier d'Andenne*, terme supérieur de la série Namurienne.

M. Purves donne une puissance de 130 à 400 mètres à la partie moyenne de la série. Quant au grès d'Andenne, il est ordinairement peu épais : il présente rarement plus de 10 à 12 mètres de puissance.

Telle est, en résumé, la constitution de l'étage *Namurien*. Vous pouvez embrasser d'un coup d'œil le profil de cet étage en jetant vos regards vers l'Est. Vous voyez de l'autre côté de la vallée de Malonne, une première crête rocheuse située sur le prolongement de celle où nous nous trouvons. Comme celle-ci, elle est formée de *phtanites houillers*. Au nord de cette crête, un ravin profond est creusé dans les *schistes et psammites du houiller inférieur*. Puis, de l'autre côté du ravin, une crête plus marquée que la première, au sommet de laquelle on construit en ce moment le fort de la Vecquée, est constituée par le *grès d'Andenne*. Nous avons touché jusqu'ici les *phtanites* de la partie inférieure, les *schistes* et les *psammites* de la partie moyenne. A la fin de cette journée, nous verrons une petite couche de *terre-houille* appartenant à cette partie moyenne, et le grès d'Andenne qui couronne la série.

Au-dessus du grès d'Andenne commence l'étage *houiller moyen*, dont la composition est fort semblable à celle de la partie moyenne du *Houiller inférieur*. Il en diffère néanmoins, d'abord par l'absence de fossiles franchement marins, ce qui indique l'établissement définitif du

régime continental (1); ensuite, par le nombre et la puissance des veines de houille. La houille, encore maigre à la partie inférieure de cet étage, devient, en général, de plus en plus riche en matières volatiles à mesure que l'on s'élève dans la série.

M. Gosselet vous a exposé avant-hier son opinion sur la formation des couches de houille de notre Houiller moyen. Il vous a dit que, du moins dans la plupart des cas, les végétaux que nous retrouvons à l'état de houille semblent avoir vécu dans les lieux même où ils ont été enfouis (2). Sans avoir fait une étude spéciale de la question, je suis cependant porté à me ranger à son avis. Je pense que plusieurs géologues se sont trop hâtés de généraliser des conclusions qui peuvent être vraies pour les bassins houillers du centre de la France. Nos dépôts houillers ne semblent, en effet, présenter aucun des caractères sur lesquels se base la théorie de M. Fayol.

S'il en est ainsi, nous pouvons nous faire une idée de l'énorme durée de temps qu'a exigé la formation de nos dépôts houillers. Pour chaque veine de houille, la végétation a dû s'établir, les arbres des forêts houillères ont dû s'accroître et s'accumuler en grand nombre. Puis un affaissement du sol a permis l'enfouissement des matières végétales sous d'épais dépôts stratifiés d'argile et de sable argileux. L'accumulation de ces dépôts comblait ainsi de nouveau le bassin lacustre et le transformait en un sol marécageux sur lequel une forêt semblable à la première s'établissait de nouveau. Combien de siècles ont dû s'écouler pendant que se formaient avec cette lenteur nos dépôts houillers, dont on évalue la puissance à près de deux kilomètres (3). Et cependant, le

(1) Telle est du moins l'opinion de M. Gosselet, qui semble partagée par M. Purves. Il pourrait cependant résulter des observations de M. l'abbé BOULAY (*Recherches de paléontologie végétale dans le terrain houiller du nord de la France*, Ann. Soc. Scient. de Bruxelles, t. IV, Mém., p. 57 et de MM. CORNET et BRIART, *Notice sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans le terrain houiller du Hainaut*, Bull. Acad. de Belg., 2^e s., t. XXXIII (1872), p. 21) que les eaux marines ont parfois fait irruption dans quelque point du bassin houiller moyen. Voir aussi BRIART. *La formation houillère*, Bull. Acad. de Belg., 3^e s., t. XVIII (1889), n^o 12, p. 815. Voir spécialement p. 823 et la note de la p. 848. — Voir cependant GOSSELET, *l'Ardenne*, p. 702.

(2) Voir aussi GOSSELET, *l'Ardenne*, p. 701 et suivantes.

(3) MM. CORNET ET BRIART dans leur *Notice sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans le terrain houiller du Hainaut* donnent plus de 2000 mètres de puissance à cette formation dans le Hainaut (p. 21 et 24). Dans leur mémoire *sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques*. — Ann. Soc. Géol. de Belg. t. IV, p. 75 et 114, ils donnent une puissance de 2100 mètres à ce qui reste en Belgique du terrain houiller, malgré les dénudations qu'il a subies. M. GOSSELET admet également cette puissance de 2100 mètres, tant dans *l'Esquisse géologique du nord de la*

terrain houiller ne constitue qu'une minime partie des couches qui se sont déposées successivement sur la croûte refroidie de notre planète, et dont le géologue relit l'histoire inscrite fidèlement par la nature sur les feuillets du grand livre de la terre. Et que de feuillets déchirés, qui, sans doute, allongeraient encore cette histoire !

Le Houiller moyen, si développé à l'Est et à l'Ouest de Namur, fait presque complètement défaut dans les environs de cette ville. Aussi ne voyez-vous pas dans nos environs ces forêts de cheminées, et sous vos pieds cette boue noire qui caractérisent les districts houillers de Liège et de Charleroi, par exemple. — Est-ce à dire que cet étage n'a jamais existé à Namur ? Je ne le pense pas ; mais un soulèvement qui paraît contemporain du relèvement général de nos couches devoniennes et carbonifères, et en particulier, du plissement de nos couches houillères, relevait le fond du bassin houiller suivant une ligne de faîte située un peu à l'Est de Namur. Les agents destructeurs nivelèrent ensuite le sol, de façon à enlever tout le Houiller là où le fond du bassin atteignait le maximum d'altitude. De là, l'origine de cette bande de calcaire, qui affleure sur le ruisseau de Samson et divise le bassin de Namur en deux bassins houillers secondaires qui s'enfoncent, à partir de ce point, l'un vers Liège, l'autre vers Charleroi, Mons, Valenciennes, pour se relever dans le Boulonnais.

Vous avez touché hier, à Maizeret, l'extrémité orientale de ce second

France, t. I, p. 166, que dans l'*Ardenne*, p. 717. — D'autre part M. BRIART, dans un discours prononcé à l'Académie Royale de Belgique en décembre 1889 (*La formation houillère*. — Bull. Acad. de Belg., 3^e s. t. XVIII, n^o 12) dit ce qui suit, dans la note de la page 849 : « Le bassin houiller de Belgique est estimé à plus de 1200 mètres de puissance, et renferme environ 120 couches exploitables dans le couchant de Mons. Celui de Westphalie est plus puissant encore, et le nombre de couches y est plus grand. A cela nous devons ajouter les couches de trop faible puissance pour être exploitées, plus nombreuses que les premières, et dont la formation a exigé le même ordre de phénomènes. » M. Briart a bien voulu nous expliquer la divergence de ces chiffres. Il pense, d'une part, que l'on avait exagéré, jusque dans ces derniers temps, l'épaisseur du terrain houiller du Hainaut, surtout pour les bassins de Charleroi et du Centre. D'autre part cependant, la puissance de 1200 mètres serait trop faible, si on la prenait comme valeur totale de la formation houillère du Hainaut, là où le Houiller est le plus développé, c'est-à-dire dans le Couchant de Mons. M. Briart n'a voulu parler que des couches où se trouvent des lits de houille exploitée, abstraction faite des couches assez puissantes qui se trouvent à la base de la formation ; de plus, il a voulu donner une moyenne et non un maximum. S'il s'agissait d'un maximum, il pense qu'on se rapprocherait davantage de la vérité, en évaluant à 1600 mètres la puissance de ces couches. — M. Briart, dans son discours à l'Académie, se montre partisan convaincu de la *formation sur place* de la houille. Personne n'ignore la haute compétence de ce savant géologue en pareille matière. — Voir aussi R. MALHERBE, *Géogénie de la houille*. Ann. Soc. Géol. de Belg., t. XVII (1890), p. 25.

bassin : vous avez constaté qu'en ce point, il est réduit à la couche la plus inférieure : les phanites houillers. Ici, le bassin s'est approfondi, puisque nous y observons tout le Houiller inférieur. Néanmoins, il est encore relativement étroit et peu profond. La colline du Bois du Roi que nous voyons au Nord de Floriffoux, et qui est éloignée d'ici d'un peu moins de 3 kilomètres, forme le bord Nord du bassin houiller dont nous occupons le bord Sud. Le grès d'Andenne présente dans les environs de nombreux plissements qui le font revenir plusieurs fois à la surface. Ces plissements sont bien visibles près de la citadelle de Namur et à Floreffe. Entre le grès houiller de la Vecquée au Sud et celui de Flawinne au Nord, il n'y a guère qu'un kilomètre ; et le Houiller supérieur n'occupe pas toute cette largeur, si même il se rencontre entre ces deux points. MM. Rutot et Van den Broeck ont constaté, en effet, que le grès de la Vecquée forme l'axe d'un pli synclinal ; par conséquent les schistes et psammites qui affleurent sur la pente de la Vecquée vers la Sambre appartiennent encore au Houiller inférieur.

Ce n'est qu'après s'être réuni au petit bassin de Spy que notre bassin houiller s'enfoncé suffisamment pour donner lieu, à partir de Ham-sur-Sambre, à des exploitations importantes.

Tournons maintenant nos regards vers le Sud. C'est de ce côté que nous rencontrerons les dépôts qui ont précédé la formation houillère. Notre excursion a, en effet, pour but l'étude du *bord Sud du bassin de Namur*.

Comme M. Gosselet vous le disait avant-hier, les couches devoniennes inférieures ne se rencontrent que dans le bassin de Dinant : la mer ne semble avoir envahi le bassin de Namur qu'à l'époque *givetienne*. Si vous regardez vers le Sud, vous voyez à l'horizon le bord du plateau de la Haute-Marlagne. Le bord de ce plateau marque à peu près la limite septentrionale du bassin de Dinant. La dépression qui lui succède vers le Nord est occupée par les couches siluriennes, déjà soulevées et plissées à l'époque devonienne : elles formaient une crête montagneuse qui limitait au Nord la mer de Dinant (*crête silurienne du Condroz*) (1). A l'époque des schistes à Calcéoles (*Eifelien* de M. Gosselet, *Couvinien*, de M. Dupont), la mer se retira vers le Sud ; mais à l'époque *givetienne*, un affaissement lent du sol lui permit de reprendre paisiblement possession de son ancien domaine. Ses flots s'étendirent

(1) C'est pour nous conformer à l'usage reçu que nous employons le nom de *Silurien du Condroz* ; le nom de *Silurien de Sambre-et-Meuse* proposé par M. Malaise (*Description du terrain silurien du centre de la Belgique*. — Mém. cour. de l'Acad. Roy. de Belgique, t. XXXVII (1873), p. 56), et déjà employé auparavant par d'Omalus, nous paraît préférable.

même plus loin : ils envahirent d'une façon plus tumultueuse le bassin de Namur, protégé jusqu'alors par la crête du Condroz. Cette immersion du bassin de Namur eut lieu bien certainement à l'époque *givetienne*, probablement vers la fin de cette époque. Il ne semble pas que la mer ait abandonné le bassin de Namur depuis cette époque jusqu'à l'époque houillère ; vous constaterez, en effet, la présence des principaux membres de l'échelle stratigraphique depuis le Givetien jusqu'au Houiller ; et, si quelque subdivision semble faire défaut (p. ex. les schistes de Matagne à *Cardium palmatum*), cette lacune peut s'expliquer facilement par un léger relèvement du sol qui faisait émerger de nouveau la crête du Condroz et refoulait vers le Nord le bord de la mer de Namur. Il faut cependant ajouter que si la série des couches est presque complète, leur puissance est loin d'égaliser celle que les mêmes couches présentent dans le bassin de Dinant (1). On resterait donc fort en dessous de la réalité si, pour évaluer le temps qui s'est écoulé du Givetien au Houiller, on prenait pour base la coupe que nous allons étudier aujourd'hui.

Le tableau ci-dessous résume cette coupe. Les différentes subdivisions que nous avons admises nous ont paru présenter une grande constance tout le long de la bande, depuis la Meuse jusqu'au Roux. Ce tableau donne donc une idée générale de la géologie de la région.

SILURIEN.

1. Schistes plus ou moins fissiles ; parfois grauwacke ou psammites ordinairement en bancs peu épais ; rarement nodules ou même petits bancs de calcaire et bancs de quartzite à grain fin.

Le Silurien est le plus souvent fortement plissé. Le Devonien s'est déposé en discordance sur le Silurien déjà soulevé. Néanmoins, par suite d'un phénomène postérieur, ces deux terrains semblent souvent presque en concordance. Nous verrons cependant des exceptions à cette règle.

Les couches suivantes se succèdent en stratification concordante. Sur le bord Sud du bassin de Namur, elles sont fortement redressées ;

(1) M. Gosselet (*Esquisse Géologique du Nord de la France*, 1^{er} fasc., p. 166) évalue à 3100 mètres la puissance des couches depuis le Givetien jusqu'au Calcaire carbonifère inclusivement. Je ne crois pas que l'on puisse attribuer plus de 1200 mètres de puissance aux couches de même âge que nous allons traverser ; et, si l'on réfléchit que M. Gosselet semble avoir cherché à rester plutôt en deçà de la réalité (voir la note de la p. citée), on se convaincra que les dépôts en question n'ont guère ici que le tiers de l'épaisseur qu'ils présentent dans le Sud du bassin de Dinant.

le plus souvent même elles ont dépassé la verticale, de sorte que les plus anciennes reposent sur les plus récentes. Leur pendage est donc en général vers le Sud par renversement.

DEVONIEN MOYEN.

GIVETIEN.

Poudingue de Naninne.

2. Poudingue ordinairement quartzeux et grès verdâtre avec empreintes végétales (*Lepidodendron Gaspianum*).

A l'Ouest du ruisseau de Malonne, jusqu'à Buzet et au delà, ces couches sont remplacées par un poudingue à éléments schisteux, avec quelque alternance de grauwacke ou de psammite rouge à la partie supérieure de ce poudingue.

Le poudingue quartzeux reparaît vers la route de Namur à Charle-roi, près de Sart-Saint-Laurent.

3. Schistes grossiers rouges avec bancs de grauwacke et de psammite à grains fins ordinairement rouges. A Claminforge on observe, au sommet de ces schistes, un banc de grès verdâtre à végétaux, semblable au grès du n° 2.

Calcaire d'Alvaux.

4. Calcaire généralement assez foncé, avec quelques bancs de schiste gris ou jaunâtre. *Stringocephalus Burtini*, *Cyathophyllum quadrigenum*, *Murchisonia*. Il contient des Stromatopores pugilaires, ou même plus gros.

A Claminforge, les bancs inférieurs alternent avec des calschistes, des macigno jaunâtres parfois tachés de rouge et quelques schistes rouges semblables à ceux du poudingue de Naninne. Ces couches de passage montrent la relation intime du calcaire d'Alvaux avec les couches de Naninne.

Ce calcaire se termine à la partie supérieure par des calschistes. A Roux, de même qu'à Alvaux sur le bord Nord du bassin, ils contiennent un petit *Spirifer* rapporté au *Sp. unguiculus*. Puis vient un banc de calcaire, contenant les fossiles du Devonien supérieur, situé à la base des couches n° 5.

DEVONIEN SUPÉRIEUR.

FRASNIEN.

5. Macigno alternant avec des schistes et des bancs de calcaire. A Malonne le macigno contient des empreintes de Lamellibranches.

6. Schistes fissiles gris-foncé devenant jaunes par altération. Quel-

ques bancs de calcaire et une ou plusieurs bandes peu épaisses d'oligiste oolithique calcarifère.

7. Calschiste, schiste, calcaire souvent très fossilifère. Le calcaire est parfois construit; mais les *Stromatoporoides* qui le constituent forment des nappes parallèles à la stratification.

8. Calcaire ordinairement assez compacte gris-pâle ou légèrement violacé à veines verdâtres. *Stromatoporoides* pugilaires, *Alveolites suborbicularis* et *subæqualis*, *Favosites boloniensis*. Ce calcaire est souvent exploité comme pierre de taille. Il y a des bancs fossilifères qui ont l'aspect du marbre Florence. Cet horizon, très constant, est remarquable par l'étendue et la régularité de ses bancs, qui se présentent souvent sur le flanc des vallées, ou dans les carrières sous forme de grands murs à peu près verticaux. Nous le désignons, à cause de cette particularité, sous le nom de *calcaire à grandes dalles*. Il se présente avec les mêmes caractères au Nord du bassin de Dinant.

9. Calschiste fossilifère à *Acervularia*.

On n'a pu constater la présence des schistes de Matagne à *Cardiola retrostriata* (*Cardium palmatum*) dans le bassin de Namur. On sait que cet horizon semble faire également défaut sur le bord Nord du bassin de Dinant.

FAMENNIEN.

10. Schistes fissiles violacés, se délitant en plaquettes.

11. Psammites schistoïdes et schistes quartzeux, alternant avec des bancs rares et peu épais de psammites stratoïdes. Surfaces de plage: Gouttes de pluie, traces du passage de vers.

12. Psammite grésiforme exploité pour pavés, alternant avec quelques bancs plus micacés. Parfois stratification oblique et ripple-marks. Les restes de végétaux n'y sont pas rares.

13. Les bancs plus micacés deviennent prédominants. Bandes de psammite rouge.

CARBONIFÈRE INFÉRIEUR (1):

CARBONIFÉRIEN.

Étage Tournaisien.

14. Calcaire à crinoïdes et psammites (T 1 a).

15. Schistes fissiles (T 1 b).

16. Calcaire à crinoïdes parfois dolomitique. M. Dupont a cru y retrouver toutes les subdivisions de l'assise des Écaussines (T 1 c—e).

(1) Nous avons cherché autant que possible à rattacher les différentes couches du Calcaire carbonifère de cette région aux groupes adoptés par M. Ed. Dupont dans ses

Il semble passer d'une manière insensible à la couche suivante. Vers la limite de ces deux couches il existe des rognons de phtanite à crinoïdes.

Étage de Visé. — *Assise de Dinant.*

17. Dolomie à crinoïdes (V1c).
18. Dolomie foncée à grains fins, caverneuse, ruiniforme (V1e).
19. Dolomie plus pâle, cohérente, à grandes lamelles, exploitée autrefois pour pavés (V1f).
20. Dolomie passant au calcaire (V1g et h).

Assise de Visé.

21. Calcaire souvent assez pâle, présentant de petites lamelles cristallines noires par réflexion : *Productus cora*, *Chonetes papilionacea* (V2a).

dernières publications. Nous avons mis aussi à contribution le mémoire plus ancien du même auteur : *Sur le Calcaire carbonifère entre Tournai et les environs de Namur.* — Bull. Acad. Belg., 2^e s., t. XXXIX (1875), p. 264.

Nous croyons être agréable au lecteur en donnant ici un tableau des divisions et subdivisions adoptées par M. Dupont pour le Calcaire carbonifère. Les éléments de ce tableau nous sont fournis par les planchettes de *Dinant*, *Ciney*, *Natoye*, *Modave* et *Clavier*. — Nous tenons toutefois à faire les plus expresses réserves sur certaines interprétations de M. Dupont, que nous transcrivons ici. Ainsi, par exemple, pas plus que M. Gosselet, nous ne pouvons admettre les *réécifs* de Stromatoporoides comme les entend M. Dupont, ni le *remplissage des chenaux de réécifs* par les couches stratifiées Wp etc. Nous croyons également à l'identité chronologique de certaines divisions considérées comme distinctes par M. Dupont.

Il faut remarquer, pour l'intelligence de la notation, que les premières lettres de l'alphabet indiquent l'ordre de superposition des couches. Il n'en est pas de même pour les lettres m, n, o, p : elles indiquent simplement des variétés de roches waulsortiennes qui peuvent exister à différents niveaux de cet étage.

Étage Tournaisien T.

Calcaire bleu à crinoïdes; schistes; calschistes; dolomie. — *Spirifer Tornacensis*. *Assise des Ecaussines*, T 1.

T 1 a. Calcaire bleu à crinoïdes avec lits de schiste intercalés.

T 1 b. Schistes vert-sombre non micacés, à *Spirifer octoplicatus*.

T 1 c. Calcaire bleu à crinoïdes avec lits de schiste intercalés à la base (*Calcaire des Ecaussines*).

T 1 d. Calschistes noirs (*Calcaire à chaux hydraulique de Tournay*).

T 1 e. Calcaire bleu à crinoïdes avec bandes de phtanites noirs (*Calcaire d'Yvoir et de Spontin*).

Assise de Chanche T 2.

T 2 a. Dolomie grise et noire à crinoïdes; dolomie géodique.

Étage Waulsortien W.

Calcaire blanc veiné de bleu (réécifs de Stromatoporoides); calcaire gris et blanc subcompacte; dolomie; calcaire à crinoïdes avec larges bandes de phtanites blonds. — *Syringothyris cuspidatus*.

22. Calcaire plus foncé souvent assez compacte, parfois traversé de veines blanches irrégulières surtout vers la partie supérieure (bleu belge); bancs à *Lithostrotion irregulare* (V 2 b).

23. Calcaire brèche, à pâte argilocalcaireuse grise (V 2 c).

24. Calcaire de teinte et de texture variable, parfois phtaniteux (V 2 d).

CARBONIFÈRE SUPÉRIEUR :

HOUILLER.

Étage houiller inférieur ou Namurien (1).

Assise de Loverval.

25. Phtanites et schistes quartzeux foncés.

W m. Calcaire blanc veiné de bleu (récifs de Stromatoporoides). — *Fenestella*, *Spirifer subcinctus*.

W n. Calcaire gris et blanc subcompacte, parfois crinoïdique (Sable corallique).

W o. Dolomie bigarrée ou non. Parfois crinoïdes et phtanites (Calcaire à Stromatoporoides ou amorphe altéré).

W p. Calcaire bleu et dolomie à crinoïdes, avec larges bandes de phtanites blonds (Remplissage des chenaux de récifs).

Étage Viséen V.

Calcaire gris ou violacé subcompacte; calcaire noir compacte; dolomie; calcaire gris esquilleux; calcaire gris et noir compacte; calcaire blanc veiné de bleu; brèche. — *Spirifer bisulcatus*, *Chonetes papilionacea*, *Chonetes comoïdes*, *Productus sublaevis*, *Productus undatus*, *Productus giganteus*.

Assise de Dinant V 1.

V 1 a. Calcaire gris pâle ou violacé et noir subcompacte avec bandes et rognons de phtanites gris et blonds.

V 1 a? Dolomie noire à grains fins avec bandes de phtanite.

V 1 b. Calcaire noir compacte avec bandes de phtanites noirs (*Calcaires à carreaux de Dinant et Calcaire de Bachant*). — *Evomphalus crotalostomus*.

V 1 c. Dolomie brune ou grise souvent crinoïdique à grains moyens.

V 1 d. Calcaire bleu à crinoïdes. — *Chonetes papilionacea*.

V 1 e. Dolomie noire géodique à grains fins.

V 1 f. Dolomie grise à gros grains.

V 1 g. Calcaire gris ou blanc esquilleux, alternant avec de la dolomie; parfois calcaire oolithique. — *Productus sublaevis*.

V 1 h. Calcaire grenu dolomitique avec noyaux de calcaire noir compacte, ou calcaire très compacte noir et gris avec lits de dolomie.

Assise de Visé V 2.

V 2 a. Calcaire blanc et gris esquilleux, ordinairement assez compacte avec grains cristallins foncés. — *Productus cora*, *Chonetes papilionacea* (*Calcaire du Chenois*).

V 2 b. Calcaire gris et noir compacte et bleu grenu à *Lithostrotion irregulare*. Calcaire blanc veiné de bleu (récifs de Stromatoporoides) à *Productus undatus*.

V 2 c. Brèche et calcaire bréchiforme.

V 2 d. Calcaire gris marbré de bleu, noir et gris très compacte à bancs minces, grès bleu subcompacte avec lits d'anhracite. — *Productus giganteus*.

(1) La justice nous fait un devoir de reconnaître que les limites de notre Houiller inférieur, telles que les a établies M. Purves, après avoir été entrevues par M. Dewal-

Assise d'Andenne.

26. Schiste et grès argileux (psammite houiller) foncé, avec lits de houille impure ou très sèche. Fossiles le plus souvent terrestres ou d'eau douce ; parfois marins.

27. Grès d'Andenne. Grès à gros grains de quartz, grains de feldspath kaolinisé avec grains de phtanite et de houille ; parfois poudingiforme.

Étage houiller moyen. Semblable à 26, mais couches de houille plus puissantes et ordinairement de meilleure qualité, devenant de plus en plus riches en matières volatiles. Fossiles terrestres ou d'eau douce.

Avant de vérifier avec vous cette coupe sur le terrain, en descendant dans la série des âges, à partir du Calcaire carbonifère, jusqu'au Givetien et au Silurien, il me reste à faire quelques remarques sur ces différentes formations.

Poudingue de Naninne. *Son âge et ses relations stratigraphiques avec le Silurien.* — L'on sait depuis Dumont que les couches connues aujourd'hui sous le nom de Poudingue de Naninne se sont déposées sur les tranches des schistes siluriens soulevés et ravinés. Mais la ressemblance de ces couches avec certains dépôts du Devonien inférieur sur le bord Nord du bassin de Dinant avait fait croire au grand géologue que ces dépôts sont contemporains. De plus, l'on croyait généralement qu'ils se sont déposés dans le même bassin, et l'on attribuait la séparation des bassins de Dinant et de Namur au plissement et à la dislocation des couches qui suivirent le dépôt du Houiller. Enfin, l'on cherchait à rendre compte du peu d'épaisseur des couches de Naninne, en admettant qu'une faille avait supprimé les couches inférieures de ce dépôt et mis les couches supérieures en contact avec le Silurien. Cette faille n'était, suivant l'explication admise, qu'une portion de la *grande faille* qui s'étendait, croyait-on, sans interruption depuis les environs de Liège, jusque dans le Pas-de-Calais.

M. Gosselet soutint au contraire : 1° Que le poudingue de Naninne est d'âge givetien ; 2° Que les deux bassins étaient déjà distincts à

que (*Prodrome*, p. 93), ont été nettement proposées par M. Briart (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. III, 1876, p. 87), qui subdivise cette formation « en deux sous-étages, le premier renfermant les phtanites, les ampélites et les schistes alunifères, le second les schistes houillers terminés supérieurement par les poudingues. » Ces sous-étages sont l'*Assise de Loverval* et l'*Assise d'Andenne* de M. Purves. Cette remarque ne diminue d'ailleurs en rien le mérite des recherches de M. Purves, qui reconnaît (mém. cité, p. 516) à MM. Briart et Cornet la paternité de cette idée ; et, tout en confirmant les vues de M. Briart, nous donne une étude détaillée et des plus intéressantes sur l'étage inférieur de notre formation houillère.

l'époque du dépôt. Une crête silurienne (*crête du Condroz*) séparait encore les deux bassins, lorsque la mer déposa le poudingue de Naninne. Plus tard, les eaux passèrent par dessus cette crête qui continua cependant à former un haut fond. Enfin, 3° dans son grand ouvrage sur l'*Ardenne*, M. Gosselet abandonne la théorie de la continuité de la grande faille, et admet qu'« à partir du Sart-Saint-Eustache, c'est-à-dire des premiers affleurements de la bande silurienne du Condroz, il n'y a plus, à proprement parler, de Grande Faille » (p. 750). La *Faille eifélienne* du pays de Liège n'est donc pas en continuité avec la faille connue dans le Hainaut sous le nom de *Faille du midi*.

Je crois que l'on peut considérer aujourd'hui ces trois assertions comme démontrées. Je regrette que M. Gosselet ne puisse nous exposer lui-même les arguments sur lesquels elles s'appuyent. Néanmoins, comme l'un des buts principaux de votre excursion est de vérifier ces assertions, je ne puis, en l'absence de notre savant Maître, me dispenser de vous en dire un mot.

Examinons donc successivement ces trois questions.

1° *Age du poudingue de Naninne*. L'âge des formations quartzschisteuses qui occupent sur le bord Nord du bassin, à Alvaux, la même position stratigraphique que les couches de Naninne sur le bord Sud, a été démontrée par la découverte des fossiles les plus caractéristiques du Givetien (1). Le doute n'est donc plus possible à cet égard.

En est-il de même pour le bord Sud ? — La nature minéralogique et la position stratigraphique semblable, ainsi que la présence des mêmes végétaux (2), tendent à faire synchroniser les couches des deux bords du bassin ; tandis qu'au contraire, des dissemblances minéralogiques plus notables qu'on ne le croyait d'abord, permettent de les distinguer du poudingue devonien inférieur de Burnot. De plus, M. Dormal nous a appris (3) que M. Malaise a trouvé jadis dans les couches de Naninne, à Dave, le *Cyathophyllum quadrigeminum*, fossile caractéristique du Givetien. Enfin, je puis ajouter que le passage

(1) DEWALQUE. Ann. Soc. Géol. de Belg., t. IV (1877), p. XCIII ; H. DE DORLODOT. Note sur la discordance du Devonien sur le Silurien dans le bassin de Namur. Ann. Soc. Géol. de Belg., t. XII (1885), pp. 227 et 228 ; Sur les Macrocheilus d'Alvaux, ibid., t. XV (1887-1888), p. CXII ; DORMAL. Contribution à l'étude du système devonien dans le bassin de Namur, ibid., p. 93.

(2) Ce caractère a la même valeur qu'un caractère minéralogique ; il indique par lui-même plutôt la similitude des circonstances qui ont présidé à la formation de ces dépôts. Le *Lepidodendron Gaspianum* se rencontre déjà à la partie inférieure des grès de Wépion (Hundsruickien ?).

(3) L. c., p. 93.

des roches de Naninne au calcaire d'Alvaux, tel qu'on l'observe dans la tranchée du chemin de fer près de l'arrêt de Claminforge, ne permet guère de douter des rapports intimes qui existent entre ces deux formations. Dans tous les cas, il exclut absolument l'hypothèse d'une lacune stratigraphique entre le poudingue de Naninne et le calcaire d'Alvaux, lacune qui devrait être admise, si le poudingue de Naninne était devonien inférieur, puisque les schistes à calcéoles (Eifelien) ne sont pas représentés.

Nous devons donc admettre que la mer n'a envahi le bassin de Namur, *ou du moins ses bords actuels*, qu'à l'époque givetienne.

2° *Préexistence des deux bassins et de la Crête silurienne du Condroz.* — Néanmoins l'on pourrait supposer que la mer de Dinant, avançant régulièrement vers le Nord à l'époque givetienne, envahit d'abord l'espace occupé par le Silurien du Condroz, puis celui qu'occupe aujourd'hui le bassin de Namur. Dans cette hypothèse, la mer n'aurait pas occupé, à proprement parler, deux bassins ; mais le bassin hydrologique de Dinant aurait simplement reculé ses limites vers le nord, et ce ne serait que plus tard, lors du *ridement du Hainaut*, qu'un soulèvement du Silurien aurait produit la crête du Condroz et séparé le bassin primitivement unique en deux bassins stratigraphiques.

M. Gosselet, avons-nous dit, admet la préexistence de deux bassins, séparés, lors du dépôt du poudingue de Naninne, par la Crête silurienne du Condroz.

Cette doctrine se base sur la différence que présentent les premiers sédiments du Givetien dans le bassin de Dinant, et sur le caractère littoral de plusieurs formations postérieures des deux côtés de la bande silurienne du Condroz (1), caractère qui s'expliquerait difficilement, si

(1) Écoutons M. Gosselet exposer lui-même ses vues à ce sujet (*l'Ardenne*, p. 711-713) : « La différence entre les premiers sédiments givetiens dans ce bassin et dans celui de Dinant porte à croire que la crête du Condroz faisait encore saillie et séparait plus ou moins les deux mers. Mais la communication se fit plus tard, soit par toute la surface de la crête du Condroz qui serait devenue un banc sous-marin, soit seulement par quelques passes moins élevées.

L'époque frasnienne correspond à un grand développement des mers : l'analogie des couches des deux côtés de la crête du Condroz fait supposer qu'elle était submergée.....

La géographie de la région subit peu de modifications à l'époque famennienne ; cependant le faible développement du Famennien dans le bassin de Namur fait prévoir un exhaussement dont on constatera les effets dans la période suivante. La rive Sud de la crête du Condroz devait participer au même mouvement, car le Famennien y est aussi très réduit.....

l'on admettait que ces couches se formaient au milieu d'un bassin unique s'étendant d'Alvaux à Haybes.

Insistons sur le premier argument. Quand on compare le poudingue de Naninne avec les couches qui se formaient en même temps, à quelques kilomètres plus au Sud (1), et qui semblent s'être déposées dans des eaux si calmes que l'on a peine à y reconnaître les témoins d'une nouvelle invasion de la mer, il est difficile de ne pas avouer qu'une barrière de terre ferme a dû protéger les eaux du Sud contre la fureur des flots qui roulaient les gros galets quartzeux de Naninne dans le bassin de Namur.

Mais si quelque doute pouvait encore subsister, ce doute s'évanouirait, je pense, devant un fait qui avait échappé jusqu'ici aux observateurs et dont je suis heureux de pouvoir vous offrir la primeur. Depuis la vallée de Malonne jusqu'à la chapelle de Buzet, et probablement au delà, le poudingue quartzeux de Naninne est remplacé par un poudingue à éléments schisteux. Ces éléments sont des galets de schiste silurien. La côte à laquelle la mer a arraché ces schistes ne pouvait être bien loin; car les flots qui roulaient à quelques pas de là les galets quartzeux n'auraient pas tardé à pulvériser une roche si altérable. L'allure des couches ne permet pas, du reste, d'y voir une simple accumulation de débris de schiste que la mer aurait chassés devant elle en arrivant du Sud. A Buzet, on retrouve le poudingue schisteux sur une épaisseur de 2^m,70 environ, avec quelque alternance de schiste quartzeux et de psammite. Les galets schisteux se sont donc déposés pendant quelque temps en couches régulières, et pendant ce temps, il existait, à peu de distance, une côte composée de schistes siluriens. Cette côte ne pouvait être que la *Crête du Condroz* de M. Gosselet. L'existence de cette dernière paraît ainsi définitivement confirmée.

Au commencement de l'époque tournaisienne, il y eut encore émergence de certains rivages, puisque tout le Calcaire carbonifère inférieur manque dans le Boulonnais et sur la côte du Brabant, à l'est de Namur. Il est aussi très réduit le long de la côte du Condroz. Il se peut qu'à l'époque viséenne et à l'époque houillère inférieure, il y eut une large communication entre les deux bassins au-dessus de la crête du Condroz: la ressemblance des deux assises de chaque côté montre que les conditions sédimentaires y étaient les mêmes. »

(1) Je veux parler du Givetien de la *bande de Tailfer*; car je suis porté à croire que les couches inférieures du Givetien que l'on rencontre plus au Sud dans la coupe de la Meuse, sont plus anciennes que les couches givetiennes de Tailfer et du bassin de Namur. L'épaisseur et la complication plus grande du Givetien à mesure que l'on avance vers le Sud, s'accordent, pour autoriser cette conclusion, avec ce que j'ai dit plus haut sur le mouvement de progression des eaux vers le Nord à l'époque givétienne, et sur le calme, et par conséquent *la lenteur de ce mouvement*.

3^o *Rapports stratigraphiques du poudingue de Naninne avec le Silurien.* — *La Grande-Faille n'est pas continue.* — Nous savons combien cette dernière affirmation heurtera les idées admises par bien des géologues et ancrées dans leur esprit par suite d'une longue habitude. L'examen impartial des faits nous a convaincu cependant, depuis plusieurs années déjà, de la non-continuité de la Grande-Faille, et nous avons été heureux de voir l'un des géologues qui a le mieux étudié ce remarquable accident stratigraphique, arriver à la même conclusion.

Nous nous bornerons cependant à indiquer les arguments qui nous paraissent démontrer cette proposition, sans entrer à cet égard dans des développements que ne comporte pas cet exposé.

D'abord l'allure des terrains aux environs du bois de Châtelet, où se termine à l'est la *Faille du Midi*, et la terminaison occidentale de la *Faille Eifélienne* aux environs de Clermont, ne permettent pas d'admettre que ces failles se continuent *le long du contact du Silurien avec le Devonien du bassin de Namur* (1).

En second lieu, l'étude de la base du Devonien sur le bord Sud du bassin de Namur et de ses rapports avec le Silurien semble exclure l'hypothèse que ce contact est produit *ordinairement* par une faille proprement dite. Comme je l'ai exposé ailleurs, on ne s'expliquerait pas, dans cette hypothèse, la constance des roches de Naninne à la base du Devonien, partout où une faille bien évidente ne les a pas supprimées (2).

(1) Voir, outre la CARTE DE DUMONT et celle que M. Gosselet a publiée dans son grand mémoire sur l'Ardenne : GOSSELET. *De la terminaison orientale de la Grande Faille.* — Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI (1878-79), p. 35 ; l'Ardenne, p. 750, seq. — D'après la *Carte géologique* de M. Gosselet, on pourrait croire qu'au Bois de Châtelet, la Faille du Midi se continue le long du contact du Silurien avec la base du Gedinnien du bassin de Dinant. Le fait est que la base du Devonien du bassin de Dinant semble aussi souvent presque parallèle aux feuillets des schistes siluriens, que la base du Devonien dans le bassin de Namur. Néanmoins des observations personnelles, encore incomplètes, il est vrai, me font penser que la carte de Dumont représente plus exactement que celle de M. GOSSELET l'accident du Bois de Châtelet.

(2) Je suis d'accord avec M. Rutot, pour admettre l'existence de failles locales entre le Silurien du Condroz et le Devonien ou le Carbonifère du bassin de Namur, et je n'éprouverais aucune difficulté à admettre une faille locale entre le Silurien et les couches quartzoschisteuses givetiennes, si l'existence d'une pareille faille me paraissait démontrée. Néanmoins, je ne pense pas que cette démonstration soit faite jusqu'ici. M. Gosselet, il est vrai, et à sa suite un bon nombre de géologues, avaient supposé que la *Faille du Midi* du Hainaut se réunit à la *Faille Eifélienne* du pays de Liège le long de ce contact ; mais M. Gosselet semble avoir abandonné aujourd'hui cette opinion ; et je n'ai réussi jusqu'ici à trouver, ni dans les travaux de M. Gosselet ou d'autres géologues, ni sur le terrain, de preuve péremptoire de l'existence d'une faille de ce genre. J'excepte toutefois le contact du Saint-Homme, sur lequel je me suis prononcé ailleurs. — En ce qui concerne spécialement le contact de Naninne,

La nature de ces roches nous permet d'ailleurs suffisamment d'y reconnaître les premiers dépôts d'une mer envahissant le bassin. L'une des tranchées du chemin de fer construit récemment pour le service des forts, entre la Vecquée et Saint-Héribert, donne une coupe du contact du Silurien avec le poudingue de Naninne. Nous la visiterons aujourd'hui, et vous y verrez une preuve encore plus claire de cette vérité.

M. Gosselet vous a dit que les feuillettes des phyllades siluriens reposent ordinairement sur les bancs devoniens de Naninne et sont presque parallèles à ces bancs; il vous a exposé une théorie qui semble expliquer ce parallélisme plus ou moins complet, bien que ces terrains fussent primitivement en stratification discordante (1). — Ce parallélisme est, en effet, le cas le plus général. Néanmoins Dumont avait déjà indiqué une exception à cette règle, à Pairy-Bony (2), et, de mon côté, j'en ai observé deux : A Buzet, au Nord de la chapelle de ce hameau, et à Malonne, entre la maison de Ranimé et le hameau de Mal-Pas, deux contacts bien visibles montrent une très notable différence entre la direction et l'inclinaison des strates devoniennes et des

visité le 15 août par la Société, je ne partage pas l'opinion de M. Rutot. Je ne trouve rien d'étonnant à ce que l'on rencontre, à la base du Devonien, du grès ou du psammite avec lentilles de poudingue. Des faits semblables s'observent à Alvaux, où il ne peut être question de faille; et la grande irrégularité des couches devoniennes en contact avec le Silurien, tend plutôt à démontrer, à mon avis, qu'elles forment bien la base du dépôt; car ces formations sont, en général, d'autant plus irrégulières qu'elles sont plus près de la base. Il ne me paraît d'ailleurs nullement démontré que la mer givétienne, en envahissant le bassin de Namur, a dû nécessairement recouvrir tout le fond de ce bassin d'un dépôt régulier de galets. Du reste, cela fût-il vrai, il ne faut pas oublier que nous sommes sur le bord de la crête du Condroz, et qu'une disposition légèrement transgressive expliquerait mieux l'absence des premiers bancs formés par la mer givétienne, qu'une faille dont l'existence, à mon avis, ne semble pas pouvoir se déduire, du moins avec certitude, de l'examen direct de la coupe.

(1) Voir H. DE DORLODOT. *Note sur la discordance du Devonien sur le Silurien*. Ann. Soc. Géol. de Belg., t. XII (1835), p. 235, seq. — GOSSELET, *L'Ardenne*, p. 750.

(2) ANDRÉ-DUMONT. *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan*, 2^e p., Mém. Acad. de Belg., t. XXII (1848), p. 323. Tiré à part, p. 485. Voici ce passage de Dumont : « Ce massif (hundsrückien, lisez *silurien*)... se termine à Pairy-Bony, par du schiste gris un peu verdâtre, finement pailleté, divisible en feuillettes grossiers, dont la dir. = 62° et l'inclin. S. 28° O. = 55°. Sur ce schiste s'appuient des bancs épais de poudingue anthraxifère à gros cailloux, dont la dir. = 137° et l'inclinaison 0,43° N. = 25° et qui, par conséquent, ont leur stratification en discordance avec celle du massif hundsrückien ». — Ce contact n'est plus visible aujourd'hui. — Je laisse de côté le contact du Saint-Homme qui, d'après la description même de Dumont, me paraît dû à une faille, comme je l'ai exposé ailleurs (l. c., pp. 233 et 234).

feuillet des schistes siluriens. Ces derniers buttent par leur tranche contre la base ondulée du Devonien. Le contact est dans son ensemble parallèle à la direction des strates devoniennes. L'allure du contact m'a paru indiquer, non une faille, mais une véritable discordance de stratification; avec cette particularité remarquable que la surface de contact a été déplacée de plus de 90°. C'est, pourrait-on dire, *une discordance de stratification renversée*. Vous en jugerez du reste vous mêmes; car j'aurai le plaisir de vous faire voir l'un de ces deux contacts (1).

CALCAIRE D'ALVAUX. Le calcaire d'Alvaux semble constant tout le long du bord Sud du bassin de Namur depuis la Meuse jusqu'à Roux. M. Gosselet l'a retrouvé avec ses fossiles caractéristiques depuis Wépion jusqu'à la route de Fosse à Tamines (2). Plus vers l'Ouest, la tranchée du chemin de fer de Tamines à Fosse, près de l'arrêt de Claminforge, donne une belle coupe du calcaire d'Alvaux. J'y ai trouvé des *Stringocephales* et des *Cyathophyllum quadrigeminum* bien caractérisés. La direction de ces bancs, inclinés de 71° S., est O. 23° S. Si l'on pointe dans cette direction, on tombe sur les calcaires noirs à polypiers exploités au sommet de la route de Claminforge à Roux et que M. Gosselet considérait avec doute comme givetiens, dans son mémoire de 1876. Ce fait, et la comparaison entre les coupes du chemin de fer et de cette route, me permettent d'affirmer avec certitude ce que M. Gosselet ne pouvait encore considérer que comme probable (3). Le cal-

(1) Depuis l'excursion du 16 août, M. Gosselet a eu l'obligeance de venir visiter ces deux contacts. Il pense comme moi, qu'à Buzet, et à Malonne, l'allure des couches indique, non une faille, mais une véritable discordance.

(2) GOSSELET. *Le Calcaire de Givet, 2^e partie*, Ann. Soc. Géol. du Nord, t. III, 1875-76), p. 63, seq. J'ai observé le même calcaire en plusieurs points intermédiaires entre ceux signalés par M. Gosselet. Je me borne ici à indiquer les points extrêmes où j'ai observé vers l'Ouest le calcaire givetien— Pour la région située à l'est de la Meuse voir GOSSELET. *Quelques réflexions sur le calcaire eifelien*. Bull. Acad. de Belg. 2^e s., t. XLI (1876), p. 1312, seq.; *Le Calcaire de Givet, 3^e partie*. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, 1878-79). p. 2, seq.; *L'Ardenne*, pp. 441, 442; CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN. *Note sur une coupe du terrain devonien etc...* Ann. Soc. Scient. de Bruxelles, t. I (1877), p. 198, seq.; DORMAL, *Contribution à l'étude du système devonien dans le bassin de Namur*. Ann. Soc. Géol. de Belg., t. XV, p. 97, où l'auteur annonce la découverte, tout à fait inattendue, de Stringocéphales à la base du calcaire devonien à Huy.

(3) Le temps m'a fait défaut, pour chercher des fossiles dans la carrière de calcaire noir. J'y ai vu un banc de polypiers massifs qui m'a paru le même que celui de la tranchée du chemin de fer, où j'avais trouvé le *C. quadrigeminum*. Je n'ai eu le temps que de prendre au hasard un polypier. C'était un *Cyathophyllum hexagonum*, espèce commune au Givetien et au Frasnien.

caire d'Alvaux existe donc jusqu'à la route de Claminforge à Roux. Je crois que c'est le point le plus occidental où sa présence ait été constatée jusqu'ici dans cette bande. A Presles et à Landelies, il semble faire défaut.

Frasnien. Je pense que la bande, telle que je l'ai décrite, est constante, dans ses grands traits, du moins sur la rive gauche de la Meuse jusqu'à Roux. Je ferai remarquer que, si l'on excepte les formations coralliennes, qui font défaut ou à peu près sur le bord Nord du bassin, cette série présente une certaine analogie avec celle de la bande de Rhisnes (1).

Sud du bassin.

Calcaire à *Stringocephales* surmonté (à Roux) d'une couche à *Spirifer unguiculus*.

Macignos, psammites, schistes gris ou jaunâtres avec bancs de calcaire.

Schistes avec bancs de calcaire noduleux et calcaire en bancs. Une ou plusieurs bandes d'oligiste à la partie moyenne. J'y ai trouvé à Malonne un *Sp. Bouchardi*.

Calschiste, schiste et calcaire à Stromatoporoides allongés en nappe. *Leptena Dutertrii*.

Calcaire compacte, gris, avec Stromatopores pugilaires et en bancs construits.

Calschiste noduleux à *Acervularia*.

nombreux polypiers.

Schistes famenniens.

Nord du bassin.

Calcaire à *Stringocephales* surmonté d'une couche à *Spirifer unguiculus*.

Série de Mazy. Psammite, macigno, calcaire, schistes, poudingue pisaire. Ces roches sont ordinairement rouges ou bigarrées; parfois cependant elles sont jaunâtres.

Série de Bovesse. Schistes avec nodules et bancs de calcaire. Lentilles de dolomie ferrugineuse à la partie moyenne. *Spirifer Bouchardi*.

Calschistes noduleux de Rhisnes. Pas de calcaire à stromatoporoides. *Leptena Dutertrii*.

Calcaire compacte noir (*marbre de Golzinne*). Pas de polypiers.

Calcaire souvent noduleux (Calcaire de la *ferme Fanué*), parfois dolomitique.

Schistes famenniens.

(1) M. Dormal (mém. cit., p. 101) a déjà signalé en partie cette analogie. Il dit avoir trouvé entre Falisolle et Claminforge, au-dessus d'un calcaire inférieur à Stringocéphales, « une espèce de macigno analogue à certaines couches du Mazy, ensuite des schistes qui correspondent à ceux de Bovesse, puis un calcaire supérieur avec *Spirifer Bouchardi*, par conséquent du même âge que celui de Bovesse. » Il s'agit, sans doute, de couches correspondant aux nos 5 et 6 de notre coupe. Il est malheureusement difficile d'en juger; car ce passage du mémoire de M. Dormal renferme évidemment une erreur de topographie. En effet, il n'existe pas de Frasnien entre Falisolle et Claminforge. Peut-être M. Dormal veut-il dire « entre Claminforge et Roux. » La route entre ces deux localités donne, en effet, une des plus belles coupes que l'on puisse rêver à travers les couches frasnienne. M. Gosselet n'a pu en décrire qu'une partie dans son mémoire de 1876. La route était alors en construction, et, à la place où l'on voit aujourd'hui les macignos, M. Gosselet indique un « intervalle rempli de débris calcaires ».

Ces analogies sont-elles l'indice d'un synchronisme dans la formation de ces différentes couches ? Les documents paléontologiques sont encore trop insuffisants pour permettre de rien affirmer à ce sujet. Néanmoins la succession, au Nord comme au Sud, de couches où prédominent successivement l'élément quartzeux, l'élément argileux, l'élément argilocalcaireux, l'élément calcaireux pur, puis de nouveau l'élément argilocalcaireux, argileux (schistes famenniens) et quartzeux (psammites du Condroz), *semble* indiquer un mouvement complet d'oscillation du sol qui se serait manifesté au Sud comme au Nord du bassin de Namur. Ce mouvement semble avoir été précédé et suivi d'un autre mouvement semblable, ce qui ferait *trois oscillations générales du sol* depuis l'invasion des eaux givetiennes, jusqu'à l'émersion définitive du bassin à l'époque houillère :

I ^e	Immersion.	Poudingue de Naninne.	
		Émerision.	Calcaire d'Alvaux.
			Série de Mazy et N ^o 5 de notre coupe.
II ^e	Immersion.	Calcaire de Golzinne. Calcaire compacte à grandes dalles.	
		Émerision.	Psammites du Condroz (1).
III ^e	Immersion.	Calcaire carbonifère.	
		Émerision.	Houiller moyen.

(1) L'absence des schistes de Matagne, et peut-être des schistes de Senzeilles, semble être l'indice d'une émerision à la fin du Frasnien. Un léger affaissement du sol permit ensuite le dépôt des argiles et sables argileux que nous retrouvons à l'état de schistes

Famennien. La belle coupe fournie à travers tout le Famennien, par la route en construction, qui est destinée à relier l'Arrêt de Clamiforge à Aisemont, concorde en tout point avec la coupe de Malonne ; et les observations de coupes partielles qu'il m'a été donné de faire entre ces deux points me font penser que les subdivisions indiquées ci-dessus conviennent à toute la région qui nous occupe.

M. Mourlon, qui a étudié autrefois les psammites famenniens de la vallée de Malonne (1), n'y a reconnu que la partie supérieure de l'assise de Monfort. Je doute qu'il fût encore du même avis, s'il visitait aujourd'hui les couches que l'exploitation a rendues plus visibles. Quoi qu'il en soit, cette opinion me paraît difficile à soutenir. En l'absence de documents paléontologiques suffisants, l'opinion la moins improbable me semblerait celle qui rapprocherait de l'assise d'Esneux les psammites schistoïdes (n° 11) de Malonne, de la partie inférieure de Monfort les psammites à pavés (n° 12) de Malonne, et de la partie supérieure de Monfort nos bancs plus micacés avec bandes rouges (n° 13). La théorie de M. Gosselet sur le mode de formation des couches calcareuses de Souverain-Pré (2), permet d'expliquer l'absence de ce facies dans le bassin de Namur, aussi bien qu'à Walgrappe de l'autre côté de la crête du Condroz, sans qu'il soit nécessaire d'admettre l'existence d'une véritable lacune stratigraphique. Il faut avouer néanmoins que la présence d'une lacune au milieu de dépôts si nettement littoraux n'aurait rien de bien étonnant ; mais l'existence de cette lacune ne nous paraît pas démontrée jusqu'ici. Quant à la formation d'Evieux, dont M. Lohest a si bien fait ressortir les caractères spéciaux (3), je n'ai pu jusqu'ici en constater l'existence dans cette partie du pays.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt de faire remarquer la ressemblance de la série famennienne du bord Sud du bassin de Namur, avec le Famennien que l'on observe à Walgrappe (4).

et de psammites ; mais cette légère oscillation semble trop faible pour mériter de prendre place dans le tableau général des mouvements du sol.

(1) MICHEL MOURLON. *Sur l'étage devonien des psammites du Condroz dans le bassin de Theux, dans le bassin septentrional et dans le Boulonnais.* — Bull. Acad. de Belg., 2^e s., t. XL, p. 777.

(2) L'Ardenne, p. 604.

(3) MAX. LOHEST, *Recherches sur les poissons des terrains paléozoïques de Belgique. Poissons des psammites du Condroz, Famennien supérieur.* Ann. Soc. Géol. de Belg., t. XV, p. 112 ; *Découverte du plus ancien amphibien connu et de quelques fossiles remarquables dans le Famennien supérieur de Modave*, *ibid.*, p. CXX.

(4) Voir M. MOURLON. *Sur l'étage devonien des psammites du Condroz dans la vallée de la Meuse entre Lustin et Hermeton-sur-Meuse.* Bull. Acad. de Belg., 2^e s., t. XLII, p. 848, seq. — GOSSELET, l'Ardenne, p. 596.

Carboniférien. Au-dessus des couches de transition qui paraissent se rapporter à l'assise d'Étroëungt de M. Gosselet, et pourraient, par conséquent, prendre place au sommet du Famennien (1), apparaît du calcaire à crinoïdes, souvent plus ou moins dolomitique, que M. Ed. Dupont rapporte à son étage tournaisien. Je pense qu'il a raison. Ce calcaire renfermé, en effet, plusieurs espèces caractéristiques de l'étage de Tournai. Minéralogiquement, il me paraît ressembler surtout au calcaire d'Yvoir. M. Dupont a cru cependant y retrouver les différents niveaux de son assise des Ecaussines.

Le calcaire tournaisien, fort peu puissant à Malonne, s'épaissit à mesure que l'on avance vers l'Ouest. Au contraire, vers l'Est, il disparaît un peu au delà de la Meuse. Il en est de même au Nord du bassin, comme vous avez pu le constater hier. Il ne semble pas que l'on puisse nier l'existence d'une véritable lacune stratigraphique à la base du calcaire carbonifère dans toute la partie orientale du bassin de Namur. Dumont d'ailleurs admettait déjà cette lacune.

Au-dessus du calcaire à crinoïdes apparaît immédiatement la dolomie. Dans d'autres parties de notre carbonifère, ces couches sont séparées par le puissant et remarquable étage waulsortien, surmonté par les calcaires compactes gris violacés, puis noirs (marbre noir de Dinant) dont M. Dupont fait les deux premières couches de l'assise de Dinant, et qui correspondent au *calcaire de Bachant* de M. Gosselet. Ailleurs, les roches caractéristiques du Waulsortien font défaut, mais le calcaire de Bachant sépare le Tournaisien de la dolomie viséenne. Ici, au contraire, le calcaire de Waulsort et celui de Bachant ont disparu, et la dolomie à crinoïdes de l'assise de Dinant est en contact immédiat avec les couches à crinoïdes de Tournai (2).

M. Dupont a attiré le premier l'attention des géologues sur ce remarquable phénomène que présente notre calcaire carbonifère. Il l'explique par une théorie devenue célèbre dans les fastes de la géologie belge : la *théorie des lacunes*.

Personne, que je sache, n'a jamais songé à contester ce mérite à M. Dupont, ni à mettre en doute le *fait* qui a donné lieu à cette théorie. Si en affirmant l'existence de *lacunes*, l'on se borne à constater que des roches d'une nature spéciale se sont formées en certains points

(1) Peut-être les schistes fissiles (T 1 b) représentent-ils l'horizon d'Avesnelles.

(2) Peut-être M. Dupont admettra-t-il, en outre, l'absence de son *assise de Chanxhe*. La lacune porterait dans ce cas sur trois groupes de couches : l'assise de Chanxhe, l'étage waulsortien et les couches de Bachant (V 1 a et V 1 b de M. Dupont). Si nous passons cette assise de Chanxhe sous silence, c'est que M. Dupont ne l'avait pas encore créée lorsqu'il a publié le résultat de ses études sur le calcaire carbonifère entre Tournai et Namur.

du bassin carbonifère et font défaut en d'autres points, tout le monde s'accorde à reconnaître l'existence de ces *lacunes lithologiques*.

La question est de savoir si ces lacunes sont purement lithologiques, ou si, au contraire, nous sommes en présence de véritables *lacunes stratigraphiques*; en d'autres termes, pendant que les roches caractéristiques de l'étage de Waulsort se formaient, la sédimentation cessait-elle là où nous constatons l'absence de ces roches?

M. Dupont a soutenu l'affirmative. Il y a vingt-six ans, MM. Gosselet et Dewalque commencèrent à combattre cette affirmation qui venait de se produire (1). Aujourd'hui encore, M. Gosselet (2) pense que, là où existe le calcaire de Bachant, la lacune lithologique ne correspond pas à une lacune stratigraphique; « car on trouve partout un passage graduel du calcaire encrinétique à l'assise de Bachant. » (*L'Ardenne*, p. 664.) M. Gosselet s'abstient de se prononcer, pour le cas où la lacune lithologique porte, comme ici, non seulement sur les roches de Waulsort, mais encore sur celles de Bachant.

Vous n'attendez pas de moi, Messieurs, une dissertation sur la question générale des lacunes au milieu de notre Calcaire carbonifère. Les faits que vous observerez aujourd'hui ne sont pas suffisants pour vous permettre de porter un jugement pleinement motivé sur cette question. Je n'ai à vous parler que de la bande carbonifère que nous étudierons aujourd'hui; et je le ferai en deux mots.

D'une part, les arguments des partisans des lacunes stratigraphiques acquièrent ici une nouvelle force, à cause de l'importance de la lacune: le calcaire de Bachant, le calcaire de Waulsort et peut-être celui de Chanxhe semblent, en effet, faire défaut.

D'autre part cependant, le passage insensible du Tournaisien à la dolomie à crinoïdes y rend au moins aussi difficile que partout ailleurs l'application de la théorie des lacunes stratigraphiques. Je ne pense pas d'ailleurs que la faune de la dolomie à crinoïdes entre Namur et Tournai soit connue avec assez de détails, pour permettre d'affirmer que les premières couches de cette dolomie ne se sont pas déposées pendant la formation des calcaires de Waulsort et de Bachant. Enfin, il faut remarquer que les différences minéralogiques diminueraient notablement (3), si l'on substituait par la pensée l'état primitif des roches

(1) Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Liège, du 30 août au 6 septembre 1863, pp. 107 et 111.

(2) M. Dewalque est également resté fidèle à ses premières convictions, comme il l'a déclaré chaque fois que l'occasion s'en est présentée.

(3) J'ai observé dans le lambeau de poussée de Landelies, sur le plateau qui sépare la Sambre de l'Eau-d'Heure, vers la base de la dolomie, des roches qui m'ont paru présenter une certaine analogie avec les roches waulsortiennes.

à leur état actuel. Il devient, en effet, de plus en plus probable que la dolomie de l'assise de Dinant (de même du reste que celle du Waulsortien) provient de la substitution partielle du carbonate de magnésium au carbonate de calcium, dans une roche qui semble s'être déposée sous forme de calcaire à crinoïdes, de calcaire noir compacte ou de calcaire construit. J'aurai l'occasion de vous montrer, vers la partie supérieure de cette assise, des couches où cette substitution semble prise sur le fait ; nous y rencontrerons, en effet, des bancs de dolomie, alternant avec des bancs de calcaire noir compacte, partiellement transformés en dolomie.

Le passage de l'assise de Dinant à l'assise de Visé n'est pas très visible à Malonne. A Floreffe, un chemin, partant du point où la route de Burnot quitte la route de Charleroi, et montant vers le hameau de Sovimont, donne une belle coupe à travers ces roches de passage. En descendant ce chemin on voit, succédant à la dolomie et alternant d'abord avec elle, du calcaire oolithique, de la brèche à petits éléments, du calcaire à foraminifères et des Stromatoporoides bien reconnaissables, puis du calcaire grênu à *Productus cora*. — Au delà du pont du ruisseau, à droite et à gauche de la route de Charleroi, de grosses masses de calcaire non stratifié, qui, à en juger par leur disposition au milieu des bancs de calcaire stratifié, semblent être le produit d'organismes constructeurs. Néanmoins, je n'ai pu distinguer jusqu'ici dans leur texture aucune preuve de cette origine. A droite du ruisseau, on voit distinctement deux de ces masses situées à des niveaux différents et séparées par des bancs stratifiés. C'est, en petit, ce que l'on observe au Tienne des Pauquys, dans l'étage de Waulsort. A gauche une masse de calcaire non stratifié a été exploitée. Elle semble séparée, par une faille, du calcaire, généralement foncé, qui la suit au Nord, dans la carrière. Parmi ces bancs foncés, il y en a qui présentent l'aspect de bleu belge, d'autres constituent des bancs à *Lithostrotion*. Ce sont les bancs V2b ; les masses non stratifiées me paraissent appartenir à V2a.

Nous verrons à Malonne, dans la même situation, une masse de calcaire presque blanc, exploité pour la glacerie de Floreffe, et qui présente d'une façon frappante les caractères des couches V2a. Comme vous le constaterez vous-mêmes, des joints traversent ce calcaire suivant deux plans qui se croisent. L'un de ces plans a pour dir. S. 27° E., et pour incl. 74° E. ; l'autre dir. E. 8° S. ; incl. 83° S. Ces joints me font l'effet de joints de cassure. S'il en est ainsi, cette roche est massive (1) comme celle de Floreffe. Elle est suivie vers le Nord par des

(1) Si l'on excepte les *Productus cora*, communs dans ce calcaire, cette roche semble ne présenter aucune trace de texture organique, quand on l'examine dans la

bancs foncés, dir. E. 22° N. ; incl. 70° S. Ces bancs, d'abord compactes et uniformes, avec quelques bancs de brèche à grands morceaux foncés vers la base, sont traversés plus haut de veines blanches, qui leur donnent l'aspect de bleu belge, et alternent alors avec des bancs à *Lithostrotion irregulare*. L'allure des couches reste la même jusqu'à la partie Nord de la carrière, où se dessine un petit pli synclinal qui ne paraît dû qu'à une légère ondulation, car les couches reprennent bientôt leur allure normale.

Au-dessus de ces couches (V2b), vient un horizon bien remarquable, sur lequel M. Éd. Dupont a attiré depuis longtemps l'attention des géologues. Cet horizon, que l'on retrouve au centre du bassin de Dinant aussi bien que dans le bassin de Namur, est composé presque exclusivement de calcaire brèche. Cette brèche s'est-elle formée à l'époque carbonifère, ou bien, les couches de ce niveau, par suite d'une fragilité spéciale, ont-elles été brisées à une époque postérieure, et traversées par des eaux geysériennes qui ont plus ou moins déplacé et mélangé les fragments et fourni la matière argileuse qui forme, avec la calcite, la pâte de la brèche? Cette dernière hypothèse fut proposée autrefois par d'Omalius et assez communément admise. Nous ne nions pas que des phénomènes de ce genre aient pu intervenir dans la formation de certaines brèches, même de brèches situées à ce niveau, par exemple celle du lambeau de poussée de Landelies, l'une des premières que l'on ait étudiées. Mais l'étude plus approfondie et plus étendue de la brèche carbonifère a amené, en général, les observateurs à admettre que, le plus souvent du moins, cette brèche est formée de fragments de calcaire arrachés aux roches préexistantes et accumulés par la mer carbonifère. C'est l'opinion que soutient aujourd'hui M. Gosselet; et, pour mon compte, je ne conserve pas le moindre doute à ce sujet.

Il est à remarquer que l'on peut souvent reconnaître l'origine carboniférienne des roches qui se retrouvent en fragments dans la brèche. Souvent elles présentent une texture stromatoporoidique; d'autres fois, on y reconnaît des amas de foraminifères, etc. — Enfin les fragments sont anguleux: ils n'ont donc pu venir de loin; car le calcaire est une roche tendre.

cassure. Néanmoins plusieurs surfaces anciennes nous ont montré qu'elle est littéralement pétrie d'organismes. Nous avons reconnu, outre les *Productus cora*, des quantités de petites lames et de morceaux de tiges de crinoïdes, ainsi que des *Syringopora*. Il nous a paru qu'il y avait aussi des organismes plus petits; mais nous n'avons rien pu distinguer qui ressemblât à des Stromatopores.

Deux conclusions se dégagent de ces faits. D'abord, il faut admettre que la mer carbonifère était bien peu profonde à cette époque, puisque, *même au centre du bassin de Dinant*, des roches nouvellement formées au sein de cette mer émergeaient, ou du moins se trouvaient assez près de la surface pour être arrachées et brisées par les vagues.

En second lieu, nous devons conclure que les roches nouvellement (1) formées étaient suffisamment solides pour être brisées nettement en fragments anguleux par les vagues. Cela n'a rien de bien étonnant pour les calcaires construits; mais il n'en est pas de même quand les fragments ont une autre origine, par exemple, quand ils sont formés d'amas de foraminifères. Faut-il aller plus loin et conclure avec M. Gosselet que les calcaires étaient déjà à l'état de marbre lorsqu'ils ont été fragmentés? Il faudrait prouver pour cela que la transformation en marbre n'a pu se faire sur des fragments empâtés dans la brèche, en même temps que sur les couches non brisées et sur la pâte de la brèche elle-même. Je ne sache pas que cette démonstration ait été faite jusqu'ici. Les fossiles et leurs fragments n'ont-ils pas subi cette transformation en même temps que la pâte calcareuse qui les renferme? C'est ce qui me fait hésiter provisoirement à admettre comme certaine la conclusion de M. Gosselet (2).

Je ferai remarquer, en terminant, que, si l'existence de la brèche est un fait général au niveau V2c, la brèche peut cependant se rencontrer à d'autres niveaux du calcaire viséen. Il en est de même des calcaires à stromatoporoides, à foraminifères et des calcaires oolithiques. Ils abondent surtout à certains niveaux; mais j'en ai trouvé parfois jusque près de la partie supérieure de V2d. Les couches les plus élevées de l'assise de Dinant (V1g-h), et l'assise de Visé toute entière semblent donc caractérisées par cet ensemble de formations, qui sont l'indice d'une mer peu profonde. La mer carbonifère se comblait; le temps où elle devait céder la place aux lagunes, puis aux marais de l'époque houillère n'était plus éloigné.

En commençant, j'ai décrit à grands traits l'histoire de cette dernière époque. Il est inutile d'y revenir.

(1) Il va sans dire que nous employons ce mot dans un sens relatif. La consolidation de roches situées à un niveau stratigraphique peu différent, est elle-même une preuve de la lenteur avec laquelle se sont formées les couches géologiques.

(2) On cite des brèches formées de fragments de phtanite carbonifère. Dans ce cas, il nous paraît impossible de nier que la transformation du calcaire en phtanite ait eu lieu avant la formation de la brèche. Mais rien ne prouve que le phtanite ne fût pas formé avant la transformation des couches calcaires en marbre.

Après le dépôt de la puissante formation houillère moyenne, eut lieu le phénomène connu sous le nom de *ridement du Hainaut*, dont M. Gosselet vous a entretenus avant-hier. Les couches devoniennes et carbonifères qui s'étaient peu éloignées jusque-là de la disposition horizontale, subirent alors une série de soulèvements, de plissements et de dislocations, qui aboutirent au rétrécissement des bassins de Namur et de Dinant, dont les centres s'affaissaient, en même temps que leurs bords se relevaient. Ce phénomène se manifesta surtout dans le bassin de Namur, comme le prouvent les nombreux plissements à angle aigu du houiller et le renversement du bord Sud des plis synclinaux et du bord Sud de tout le bassin. La crête du Condroz prit de nouveau un développement considérable. En un mot l'ancien lit de nos mers devoniennes et carbonifères fut transformé en un pays de montagnes (1), où, pendant de longs siècles, cascades et torrents travaillèrent à démolir l'édifice si laborieusement construit, tandis que des fleuves entraînaient les débris de nos vieilles roches vers les mers secondaires, et leur fournissaient ainsi les éléments de nouvelles formations destinées à devenir vieilles à leur tour.

Puis, lorsque les agents mécaniques et chimiques eurent accompli leur œuvre de destruction, lorsqu'ils eurent ramené au niveau uniforme de la plaine les sommets des montagnes et les précipices profonds de nos Alpes belges, la mer reprit possession de son ancien domaine. Déjà à l'époque crétacée, la mer envahissait l'Ouest du Hainaut, la Hesbaye et le plateau de Herve et s'étendait jusqu'au sommet du plateau des Hautes-Fanges.

Le plateau du Condroz, une bonne partie de l'Entre-Sambre-et-Meuse et la plus grande partie de l'Ardenne semblent avoir échappé plus longtemps à son invasion. On a même pu croire autrefois qu'ils n'avaient plus revu la mer depuis l'époque carbonifère. Néanmoins, comme vous l'a dit avant-hier M. Van den Broeck, quelques lambeaux de sable et d'argile tertiaires conservés, soit sur les sommets les plus élevés, soit dans les vallées d'effondrement, ne permettent pas de douter que des eaux tertiaires, probablement marines, n'aient couvert pendant quelque temps ce pays. Vous avez vu hier des exemples de ces dépôts. MM. Rutot et Van den Broeck vous en montreront encore aujourd'hui. Vous y verrez la confirmation de l'ingénieuse théorie

(1) MM. Cornet et Briart (*Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques*. Ann. Soc. Géol. de Belg., t. IV, p. 114) évaluent à 5000 ou 6000 mètres, au minimum, l'altitude des montagnes qui s'élevaient aux environs de Boussu. Aujourd'hui, malgré les 300 mètres environ de dépôts crétacés, tertiaires et quaternaires qui recouvrent le Primaire, le sol forme une plaine dont l'altitude ne dépasse guère 25 mètres.

qu'ils ont exposée dans les publications de votre Société (1). Cette théorie, très simple, rend parfaitement compte des faits observés. Il me semble qu'elle peut dès maintenant prendre rang parmi les théories scientifiques les plus solidement établies. Je ne doute pas qu'à la fin de cette journée vous ne partagiez tous cette conviction.

Il me reste à attirer votre attention sur le rapport que présente le relief de nos plateaux avec la constitution géologique du sol.

Les ondulations du sol de nos plateaux dépendent à peu près uniquement de la résistance des roches aux agents de destruction, surtout des agents chimiques. Les agents mécaniques exercent surtout leur action au voisinage des cours d'eau. Lorsqu'une bande qui présente relativement peu de résistance à ces derniers offre une assez grande largeur, il peut s'y creuser une ou plusieurs vallées longitudinales. Si elle est mince, au contraire, elle n'influera aucunement sur l'orographie des plateaux; mais sur le flanc des vallées transversales, il s'y dessinera un ravin parfois assez profond, mais toujours peu étendu en longueur. De là résulte une différence notable entre le relief des plateaux et le profil des vallées transversales, pour lequel l'influence des agents mécaniques l'emporte beaucoup sur celui des agents chimiques.

Appliquons ces idées générales au pays que nous découvrons d'ici. Nous sommes sur une crête que nous voyons se prolonger vers l'ouest; nous la voyons également vers l'Est au delà de la vallée de Malonne. C'est que les phtanites qui la constituent sont insolubles dans les eaux acidulées qui imprègnent le sol, et que leur ténacité et leur dureté leur permettent de résister à l'action érosive des eaux sauvages.

Au Sud nous voyons une seconde crête parallèle à celle-ci. Elle est formée de psammites. Entre ces deux crêtes s'étend un vallon. C'est que le calcaire et la dolomie qui en constituent le sol ont été dissous par les eaux d'infiltration. Nous en avons la preuve dans l'existence, à la surface et dans les anfractuosités du calcaire, de cette argile grasse si fertile, résidu de la dissolution du calcaire et dans la conservation, au sein de cette argile, de phtanites qui étaient associés au calcaire et qui sont insolubles dans les eaux météoriques. La dissolution se produit, du reste de la même façon, que la roche primaire se trouve immé-

(1) A. RUTOT. *Note sur quelques coupes de l'Éocène observées dans le massif tertiaire au sud de la vallée de la Sambre.* — Bull. Soc. Belgè de Géol., t. I (1887). Mém. p. 192; rés. et discuss. Proc.-verb., p. 104; E. VAN DEN BROECK et A. RUTOT. *De l'extension des sédiments tongriens sur les plateaux du Condroz et de l'Ardenne et du rôle géologique des vallées d'effondrement dans les régions à zones calcaires de la Haute Belgique.* Ibid., t. II (1888), Proc.-verb., p. 9.

diatement sous la terre végétale, ou qu'elle soit recouverte par du sable tertiaire perméable; seulement le sable s'est effondré à mesure que le calcaire sous-jacent se détruisait par l'action dissolvante des eaux. MM. Rutot et Van den Broeck vous feront voir, dans la vallée de la Pairelle, un bel exemple de cette sorte de *vallée d'effondrement*.

Lorsque les vallées transversales se creusèrent, les eaux accumulées dans les vallons longitudinaux de dissolution durent chercher un écoulement vers ces vallées. La force mécanique de ces eaux est parfois grande à la suite des fortes pluies. C'est elle qui a creusé ces profonds ravins qui relient souvent les vallons calcaires des plateaux au fond des vallées transversales. Nous suivrons un de ces ravins en descendant dans la vallée de Malonne (1); de l'autre côté de cette vallée, le pittoresque ravin du Fond del Navenne nous fournit un autre exemple de ce phénomène.

Au delà de la crête formée par les psammites du Condroz, et de ce côté de la vallée de Malonne, le sol descend régulièrement jusque vers la plaine qui fut jadis la crête silurienne du Condroz, pour se relever contre le plateau de la Haute-Marlagne, formé des roches quartzes du Devonien inférieur. C'est qu'aux roches calcareuses et schisto-calcaireuses du Devonien succèdent des roches de l'horizon de Naninne, qui sont ici presque exclusivement schisteuses, puisque le poudingue schisteux dont je vous ai parlé remplace le poudingue quartzes et les grès verts. Aucune roche résistante ne sépare donc ces calcaires des schistes siluriens.

De l'autre côté de la vallée, au contraire, les poudingues quartzes et les grès verts de Naninne ont déterminé la formation d'une crête peu prononcée d'abord, mais qui s'accroît à mesure que l'on avance vers l'Est. Nous aurons l'occasion de le constater cette après-midi.

Les deux profils représentés par les figures 2 et 3 de la planche XV feront saisir d'un coup d'œil les faits sur lesquels je viens d'insister.

(1) A l'extrémité occidentale de ce plateau, vers Floreffe, le ravin qui fait écouler les eaux du vallon de dissolution dans la vallée ne se trouve pas sur le prolongement du vallon. Avant d'arriver à la vallée, les eaux sauvages, ont tourné brusquement à droite et se sont creusé un passage à travers la partie supérieure du calcaire carbonifère et les phanites houillers, laissant intacts les plateaux des *Marlaires* et des *Champs-Élysées*, qui dominent la vallée de Floreffe. La cause de ce coude pourrait être simplement l'existence d'une crevasse qui aurait favorisé le passage des eaux vers le Nord. Une autre explication me paraît cependant plus probable. J'ai trouvé, en effet, près des Marlaires, quelques lambeaux de grès tertiaires, dernier vestige d'une formation superposée au Carboniférien en cet endroit. Ces roches solides auront sans doute formé un obstacle au passage des eaux et les auront forcées à se détourner. Une fois le lit dessiné, il a dû nécessairement s'approfondir, sans que la résistance des roches primaires (calcaires et phanité) pût y mettre obstacle.

Le petit ravin que vous voyez à vos pieds vers le Sud, et qui se trouve sur le prolongement de la bande de sable *effondré* à la limite du calcaire carbonifère et des phanites houillers, nous fournit un premier exemple des courts ravins creusés sur les flancs des vallées, dans les bandes minces de roches peu résistantes. Sur le plateau, en effet, aucune dépression du sol n'accuse la présence de cette bande sableuse. Les schistes nos 15 et 10 nous en fourniront d'autres exemples, des deux côtés de la vallée de Malonne.

Des dépressions analogues marquent souvent l'endroit d'une faille croisant une vallée ; mais nous n'aurons pas l'occasion d'observer ce phénomène.

Cet exposé terminé (1), nous nous remettons en marche ; non toutefois sans avoir admiré le beau panorama qui se présente à nous de tous côtés. Nous descendons la crête de phanites et nous entrons dans le bois communal de Malonne. Nous y suivons un chemin taillé à mi-côte dans les calcaires V2d, jusque vers la partie supérieure d'un ravin.

Nous traversons le lit desséché du torrent et descendons le ravin creusé principalement dans la brèche V2c. A la sortie du bois, nous observons un banc de calcaire à *Lithostrotion irregulare* (V2b) ; nous nous y arrêtons un instant pour recueillir des échantillons. Arrivés à la route qui suit le fond de la vallée de Malonne, nous faisons quelques pas en arrière pour aller examiner dans un jardin un bel escarpement de brèche (V2c). Puis, revenant sur nos pas, nous visitons la carrière de calcaire foncé et stratifié au Nord, pâle et massif au Sud, dont j'ai parlé plus haut. Les ouvriers de la carrière nous offrent des fossiles, qu'ils ont extraits du calcaire pâle. Ce sont presque tous *Productus cora*.

En descendant vers la route, nous passons près d'un banc, aujourd'hui caché, qui contenait d'abondants *Productus cora* et *Chonetes papiionacea*.

Après avoir fait quelques pas sur la route, nous prenons le chemin qui suit à mi-côte le bord Ouest de la vallée. Nous observons d'abord les couches de passage de la dolomie au calcaire (V1g ou h) ; puis nous passons au pied des anciennes exploitations de la dolomie à pavés (V1f) et nous recueillons des échantillons de cette roche. Nous obser-

(1) M. de Dorlodot oublie de mentionner ici les applaudissements vifs et prolongés qui ont accueilli sa remarquable et instructive communication.

vous ensuite la dolomie caverneuse (Vie) dont les pittoresques escarpements se dessinent des deux côtés de la vallée et rappellent les roches ruiformes que nous avons vues hier à Marche-les-Dames et qui sont de même âge.

L'école Saint-Joseph est construite sur la dolomie à crinoïdes (Vid). Après l'avoir dépassée, nous prenons à droite un sentier qui nous conduit à une carrière de calcaire tournaisien. dir. O. 7° S. ; incl. 75° S. Nous y recueillons, entre autres fossiles, le *Spirifer tornacensis*, *Michelinia favosa* et de grands Zaphrentides, analogues à ceux d'Yvoir, qui abondent dans cette carrière. Au Nord de celle-ci, on peut observer le passage du calcaire tournaisien à la dolomie à crinoïdes. La carrière de calcaire tournaisien décrite autrefois par M. Dupont se trouve de l'autre côté de la vallée. Au Sud du calcaire tournaisien, sur les deux flancs de la vallée, nous voyons un petit ravin creusé dans les schistes Tib que M. Dupont y a observés.

Nous ne pouvons qu'entrevoir ici les psammites micacés avec bandes rouges (n° 13 de la coupe) ; de l'autre côté de la vallée un essai d'exploitation permet de les bien observer ; c'était la seule exploitation ouverte dans les psammites lorsque M. Mourlon visita la vallée de Malonne. Depuis lors, on a ouvert au Sud de ces premières excavations une grande carrière qui nous permet de voir d'ici les bancs presque verticaux, mais légèrement inclinés au Sud, des psammites grésiformes (n° 12). A notre droite, ces mêmes couches forment une crête bien marquée. Une tranchée nous permet d'observer d'abord ces psammites grésiformes, puis les psammites schisteux (n° 11). Ces derniers nous présentent plusieurs belles surfaces de plage avec gouttes de pluie et traces du passage de vers ou d'autres animaux. Nous les observons en contre-empreinte ; car les surfaces qui se présentent à nous sont les surfaces inférieures des bancs, à cause du renversement de ces couches.

Au delà d'un ravin creusé dans les schistes famenniens (n° 10), nous observons, près d'une maison, les calschistes supérieurs du Frasnien (n° 9) sur lesquels repose, par renversement, le calcaire à grandes dalles. Ces calschistes nous ont fourni *Spirifer Verneuilli* (entre autres, la variété à large area), *Alveolites suborbicularis* et des *Acervularia*.

Une carrière située à notre gauche nous permet d'étudier à loisir les calcaires à grandes dalles et d'y recueillir des fossiles : *Stromatopores pugilaires*, *Alveolites*, *Favosites boloniensis*, *Cyathophyllum hexagonum*. Le calcaire à grandes dalles présente une dir. O. 5° à 10° S. ; incl. 65° à 70° S. (1).

(1) Remarquons combien les directions constatées jusqu'ici concordent avec les données de la carte de Dumont. Nous pensons que le soin de Dumont à prendre

Prenant le chemin qui descend vers le Nord, nous regagnons le fond de la vallée au pied de la grande carrière de psammites ; puis nous reprenons la direction Sud, en suivant la route.

Au Sud du petit ravin creusé à notre gauche dans les schistes fameniens, le calcaire à grandes dalles a donné lieu à une seconde exploitation de pierres de taille. Plus loin, le long de la route, nous entrevoyons des schistes (n° 6) et des macignos (n° 5). Ces macignos présentent, en cet endroit, des empreintes de lamellibranches (1). Puis nous arrivons au calcaire givetien, visible dans une excavation creusée pour la construction d'une maison adossée à l'escarpement. Nous n'avons malheureusement pas la chance de mettre la main sur des Stringocéphales, dont j'ai cependant constaté plusieurs fois la présence en cet endroit. Nous observons seulement des coupes de *Murchisonies*, des Favosites (*F. cervicornis* ?) et des Stromatopores.

Nous prenons ensuite un sentier escarpé qui quitte la route près de l'endroit où nous sommes et remonte vers le Nord, le long de l'escarpement. Ce sentier, partant du calcaire givetien, traverse la partie inférieure du Frasnien. Nous y observons de bas en haut : du calcaire avec *Stromatopores* et *Favosites* ; des bancs de macigno avec un banc de calcaire (n° 5) ; des schistes avec un banc d'oligiste oolithique (n° 6) ; enfin des calschistes et des bancs de calcaire construit formés de Stromatoporoides allongés en nappe (n° 7). Ces dernières couches sont extrêmement fossilifères. Nous y recueillons notamment *Spirifer Verneuilli* (y compris la variété à large area), *Atrypa reticularis* de grande taille, *Orthis striatula*, *Cyathophyllum cespitosum*, *Favosites boloniensis*, *Alveolites subæqualis*, *A. suborbicularis*.

Revenant sur nos pas, nous regagnons la route qui suit le calcaire givetien, en restant presque parallèle à ses bancs ; nous jetons un coup d'œil sur la carrière où M. Gosselet trouva des Stringocéphales, lorsqu'il distingua, dans cette région, les calcaires givétiens et frasnien, confondus jusqu'alors. Enfin, vers midi un quart, nous arrivons à Mal Pas, hameau de Malonne situé sur les schistes rouges de Naninne. C'est là que devait se terminer la première moitié de notre journée.

Après le déjeuner, nous prenons le chemin qui se dirige vers le avec exactitude la direction des couches, chaque fois que l'occasion s'en présentait, a contribué pour sa part à la précision, que l'on trouve si rarement en défaut, de la *Carte géologique de la Belgique*.

(1) Lorsque j'ai visité cet affleurement avec M. Gosselet, nous y avons trouvé l'empreinte d'une écaille de poisson.

hameau de Babin, afin d'observer le contact du Silurien avec le Givetien et les poudingues à éléments schisteux de la base du Givetien.

La direction du chemin est presque parallèle à celles des couches devoniennes. Aussi le contact s'observe-t-il sur le bord Sud du chemin, une trentaine de mètres avant de paraître sur le bord Nord.

Au premier de ces points, on voit un banc de psammite devonien affleurant à mi-hauteur de la tranchée. Au-dessus de ce banc des schistes siluriens plus ou moins délités ; en dessous de la grauwacke rouge ; et, dans la tranchée de l'autre côté du chemin, des schistes rouges avec quelques petits bancs de grauwacke ou de psammite également rouges.

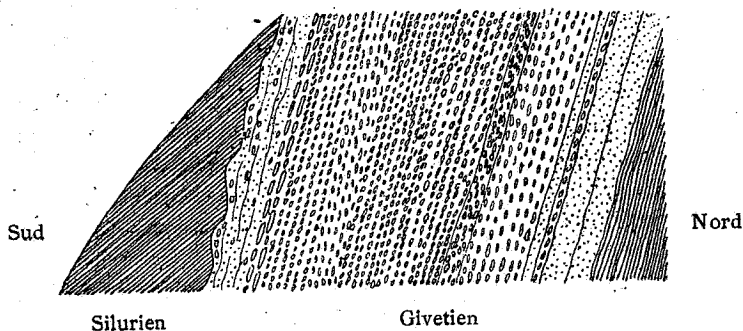
Nous avons fait creuser une petite excavation au-dessus du banc de psammite, afin d'étudier le contact. A la partie supérieure de cette excavation, nous avons observé le schiste silurien grossièrement feuilleté, incliné vers le Sud. Il est difficile de juger exactement quelle est sa direction, et s'il est parallèle ou oblique à la base du Devonien.

A ce schiste silurien succède une couche de schiste grossier très quartzeux jaune, ou jaune légèrement verdâtre pâle, contenant quelques galets, rares et extrêmement petits, de schiste silurien. Cette couche est séparée du psammite devonien par une couche très altérée où l'on trouve, au milieu d'une sorte de boue, de grands galets très aplatis de schiste silurien, et quelques galets quartzeux de la grosseur d'une noix ou un peu plus. Cette couche est fort mince. Unie à la précédente, elle n'a pas plus de 13 centimètres de puissance ; et la plus grande partie de cette épaisseur appartient au schiste quartzeux. L'allure des couches devoniennes, évaluée d'après celle que présente dans la profondeur le banc de psammite, donne dir. E. 4° S. ; incl. 54° S.

Le contact que l'on observe un peu plus loin, sur le bord Nord du chemin présente plus d'intérêt. Les schistes siluriens sont légèrement pailletés, assez fissiles. Leurs feuilletés offrent une dir. E. 31° S. ; incl. 17° S. Ils buttent très nettement par leur tranche contre la base du Devonien.

Cette base est ondulée ; mais, dans son ensemble, la surface de séparation entre le Devonien et le Silurien est parallèle aux couches devoniennes. La direction paraît à peu près E. O. ; dans tous les cas, elle forme un angle très sensible avec celle des feuilletés des schistes siluriens. On obtient aussi une direction très sensiblement E. O., en joignant les contacts qui affleurent des deux côtés du chemin. L'inclinaison est vers le Sud par renversement, peu éloignée de la verticale. La figure 6 ci-après donne une idée de l'allure du contact et des premières couches devoniennes.

FIG. 6. — *Contact renversé du Devonien sur le Silurien dans les talus du chemin de Mal Pas à Babin.*



Le Devonien commence par un schiste quartzeux semblable à celui de la coupe précédente, avec cette différence qu'il contient des galets de schiste silurien plus nombreux et plus grands, qui en certains points remplacent presque complètement, dès la base, la pâte schisto-arénacée. Cette couche n'a guère que de 5 à 7^{cm} de puissance. Suit un poudingue à éléments schisteux. La première couche de ce poudingue, formée de galets très grands et très aplatis, représente assez bien la couche plus altérée que nous avons trouvée au même niveau dans la coupe précédente; mais les galets quartzeux ont à peu près disparu. A l'endroit où l'on voit le contact, le poudingue schisteux a encore de 45 à 50^{cm} de puissance et repose par renversement sur un banc de psammite à grain très fin: J'ai autrefois observé la substitution rapide de grauwacke rouge, puis de psammite, à ce poudingue, à mesure que l'on avance vers l'Est. Cette substitution progresse à partir des bancs de poudingue schisteux les plus élevés dans la série. — Le temps dont nous disposons ne nous permet pas de vérifier ces détails. Nous venons de voir seulement qu'à 30 mètres à l'Est de ce point, le poudingue schisteux est réduit à sa couche la plus inférieure et commence à contenir des cailloux quartzeux en nombre relativement considérable.

L'examen de cette coupe terminé, nous rebroussons chemin jusqu'à Mal-Pas et nous prenons le chemin qui monte vers Basse-Fontaine et Le Fort. A peine engagés dans ce chemin, nous voyons à notre droite les bancs de poudingue quartzeux et de grès vert de la base de l'horizon de Naninne. Nous remarquons la disposition des cailloux, dont le grand axe est sensiblement parallèle au plan des couches et souvent dans une disposition voisine de la verticale. On sait que cette disposition des cailloux fut un des premiers arguments invoqués en faveur de la théorie, alors naissante, du soulèvement des couches déposées horizontalement.

Les cailloux sont les uns de quartz laiteux, les autres d'une espèce de quartzite noirâtre dont les grains assez fins présentent un éclat particulier. Lors de l'excursion de la Société j'ignorais l'origine de cette roche, qui forme également la majeure partie des galets de la base du Devonien inférieur du bassin de Dinant (Poudingue d'Ombret). Depuis lors, M. Malaise a eu l'obligeance de me servir de guide pour l'étude du Silurien de la bande du Condroz. Le quartzite qu'il m'a fait voir près de La Bruyère, commune de Vitriaval, me paraît présenter une grande ressemblance avec la roche qui constitue les galets des poudingues de Naninne et d'Ombret. Certains bancs de La Bruyère présentent une teinte verdâtre que l'on rencontre parfois dans certains cailloux de la base du Devonien, par exemple sur la route de Sart Saint-Eustache à Gougnies.

A gauche, la tranchée du chemin a entaillé les schistes rouges grossiers de Naninne. Deux couches de ces schistes contiennent de petits galets de schiste silurien. Ces couches sont situées à environ 6 à 7 mètres au moins de la base du Devonien.

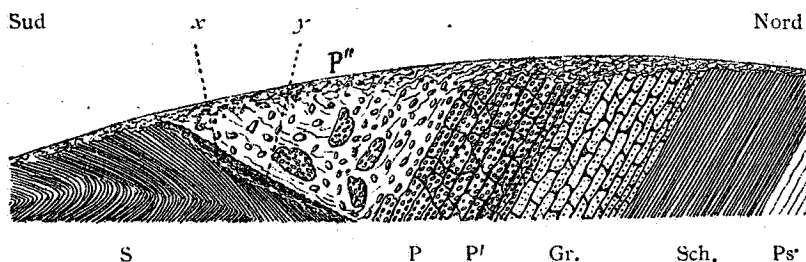
Le chemin continue à suivre les couches de Naninne. Au hameau de Basse-Fontaine, une belle tranchée nous montre les poudingues et grès verts de Naninne reposant par renversement sur les schistes rouges grossiers. On ne voit pas le contact de ces poudingues avec les schistes siluriens, qui affleurent à peu de distance dans la tranchée de la route de Bois de Villers.

Après avoir observé un peu plus loin des schistes jaunâtres alternant avec les schistes rouges, nous quittons bientôt le Devonien, pour entrer dans le Silurien, sans nous éloigner cependant beaucoup de la limite de ces deux terrains. Arrivés au bord du bois, nous en suivons la lisière pour monter vers le hameau de Haute-Fontaine. Nous prenons le chemin qui se dirige vers l'E. N. E. Les roches rouges de Naninne sur lesquelles nous nous trouvons, font bientôt place à un dépôt tertiaire formé presque exclusivement de petits cailloux blancs. Cette formation est très étendue en surface, et nous pouvons juger de sa grande puissance, grâce à des exploitations situées des deux côtés du chemin. C'est ici que M. Van den Broeck mit pour la première fois la main sur un de ces cailloux de quartz oolithique qui ont fait dernièrement l'objet d'une intéressante communication, publiée dans les *Bulletins de la Société* (1).

(1) E. VAN DEN BROECK. — *Les cailloux oolithiques des graviers tertiaires des hauts plateaux de la Meuse*. Bull. Soc. Belge de Géol., t. III (1889), Pr. Verb., p. 404. — Voir aussi, sur ces dépôts caillouteux, les deux communications antérieures de MM. Rutot et Van den Broeck, citées en notes dans ce travail de M. Van den Broeck.

Après avoir examiné cette intéressante formation et recueilli des cailloux oolithiques, nous gagnons le chemin de fer construit récemment entre le fort de la Vecquée et le fort de Saint-Héribert. En suivant le chemin de fer vers le Sud, nous ne tardons pas à sortir du dépôt de cailloux blancs et nous voyons affleurer de nouveau les roches rouges de Naninne. Une tranchée du chemin de fer met au jour les roches de Naninne et leur contact avec le Silurien. Bien que des phénomènes superficiels aient altéré l'allure de ce contact, l'étude de cette tranchée n'est cependant pas sans intérêt. Nous décrivons le talus Ouest qui se prête mieux à l'observation. A l'endroit du contact la direction du talus est à peu près Sud-Nord.

FIG. 7. Contact du Devonien moyen (Poudingue de Naninne) sur le Silurien, près Haute-Fontaine, dans le talus occidental de la tranchée du chemin de fer reliant les forts de Malonne et de St-Héribert.



Les schistes siluriens qui affleurent au Sud de la tranchée, présentent, à quelques mètres au Sud du contact, une direction $O. 35^{\circ}$ à 40° N. La partie des feuilletts visible à la base de la tranchée, pend vers le Sud avec une inclinaison d'environ 60° : mais leur partie supérieure se recourbe par suite d'un phénomène superficiel et pend vers le Nord. Le centre de courbure s'abaisse à mesure que l'on s'approche du contact, comme le montre la figure. A partir d'un mètre à $1^m,50$ du point où le contact affleure au fond de la tranchée la courbure devient souterraine et toute la partie visible des schistes siluriens pend vers le Nord. L'inclinaison est alors de 40° à 50° .

Sur les tranches de ces schistes reposent des schistes fragmentés de même nature (*x*) ; lorsque l'on regarde de près, il semble que ces schistes fragmentés se continuent plus ou moins avec les schistes restés en place et sont le résultat d'un fort ploiement des têtes des feuilletts schisteux. Cette couche fragmentaire n'a du reste que fort peu d'épais-

seur : elle est surmontée d'une couche assez irrégulière de 5 à 10 centimètres de puissance (γ) composée d'une matière terreuse brunâtre, renfermant une grande quantité de fragments de dimension variable, les uns anguleux, les autres, plus ou moins arrondis, de schistes siluriens.

Les couches x et γ , ainsi que la limite Sud de la poche P'' , sont inclinées au Nord d'environ 25° . Cette poche est formée d'une argile assez blanche, happant à la langue ; elle présente cependant des parties jaunâtres, et cette teinte finit par prendre le dessus dans le fond de la poche. Elle contient de très nombreux cailloux quartzeux, provenant de la décomposition du poudingue devonien, ainsi que des morceaux de ce poudingue. Les cailloux tendent à s'orienter parallèlement aux bancs du poudingue devonien resté en place, à mesure que l'on s'approche de ce dernier.

La poche P'' n'a guère que 50 centimètres de largeur au fond de la tranchée : elle est limitée au Nord par une tête de banc de poudingue à gros éléments quartzeux (P), qui se prolonge vers la surface et se continue vers le Nord, par le même poudingue altéré et brisé (P'), mais dont les morceaux sont peu dérangés de leur position primitive. Le poudingue a une puissance de 2 mètres ; il passe au grès grisâtre ou gris verdâtre ($Gr.$), produit d'altération du grès vert à végétaux, en bancs également très brisés : puissance $1^m,80$. Les derniers bancs de ce grès deviennent psammitiques ; ils sont suivis par du schiste ($Sch.$) rouge ou légèrement bigarré de verdâtre ou de blanchâtre (puissance = $1^m,40$) puis par du psammite ($Ps.$) rouge à grain fin, en bancs minces mais bien nets, qui alterne ensuite avec du schiste rouge. Ces roches rouges sont visibles sur 25 mètres environ : les 18 mètres qui terminent la tranchée présentent les produits de l'altération de roches semblables. Les psammites rouges nous ont donné : dir. = $O 10^\circ$ à $12^\circ N.$; incl. environ $60^\circ S.$ En tirant une droite par la limite entre P' et G des deux côtés de la tranchée, nous avons obtenu approximativement dir. = $O 6^\circ N.$ L'inclinaison, bien visible sur le poudingue P , est d'environ 60° . On voit par ces chiffres combien la direction du Devonien diffère de celle du Silurien.

Il nous reste à interpréter les quelques particularités que présente cette coupe. D'abord, il est facile de voir que la ployure des schistes siluriens et l'inclinaison vers le Nord de la ligne de contact est due à l'infiltration de l'argile au milieu des éléments désagrégés du poudingue quartzeux devonien. La couche γ devait être primitivement parallèle aux bancs de poudingue quartzeux et inclinée comme eux vers le Sud. Il peut paraître étrange à première vue de donner une origine superfi-

cielle à cette argile d'apparence si pure ; mais M. Gosselet m'a fait remarquer avec raison que la blancheur de l'argile est due à l'action des racines qui ont pompé l'élément ferrugineux. J'ai pu vérifier, en effet, que les parties blanches sont traversées par de nombreuses racines, ce qui n'est pas le cas pour les parties restées jaunes. On comprend d'ailleurs la raison de l'infiltration de l'argile dans le premier banc de poudingue, en contact avec les couches imperméables, et par là même plus exposé à l'accumulation des eaux qui ont déterminé la désagrégation du poudingue. La poussée vers le Sud exercée par l'infiltration de l'argile entre les éléments désagrégés était d'ailleurs favorisée par la pente naturelle du sol.

Mais quelle est l'origine des couches x et y . M. Gosselet considère l'une et l'autre comme d'origine continentale et d'âge anté-givétien. La ployure des têtes de bancs siluriens qui fait reposer les schistes fragmentaires x sur les tranches des schistes S daterait de cette époque et la couche y serait un reste du sol détritique continental respecté par les eaux givétiennes. Cette explication nous paraît difficilement contestable, du moins en ce qui concerne la couche y . S'il en est ainsi, il ne peut être question de faille en cet endroit, puisque nous avons sous les yeux le sol même qui fut envahi par les eaux givétiennes et sur lequel se déposèrent les cailloux quartzeux qui forment le poudingue.

L'examen de cette coupe terminé, nous continuons à suivre le chemin de fer et nous traversons une seconde tranchée creusée dans les schistes siluriens. Un excursionniste met la main sur un nodule calcaire assez gros : nous n'avons pu nous assurer si ce nodule a été trouvé en place. On se souvient que M. Malaise a découvert des nodules de ce genre au hameau de Broquetia (1), à 600 ou 700 mètres d'ici.

Nous remontons ensuite au Nord, vers la crête formée par les roches de Naninne et nous suivons pendant quelque temps cette crête vers l'Est, en longeant un petit bois où se trouvent de beaux murs naturels de poudingue quartzeux ; malheureusement le feuillage cache la plupart de ces murs, bien visibles en hiver, et nous ne pouvons observer qu'une ou deux roches saillantes sur le bord du bois.

Tournant ensuite à gauche, nous suivons à peu près la direction de la coupe représentée pl. XV, fig. 3. Nous descendons d'abord dans le ravin, en laissant à notre droite une petite carrière de calcaire givétien

(1) M. Malaise indique sous le nom d'*Insepré* l'endroit où il a trouvé ces nodules. Cette légère erreur de toponomastique est due à ce que la carte de l'Etat Major place à cheval sur le ruisseau le nom d'*Insepré*, qui n'appartient qu'à la butte située à gauche du ruisseau.

et quelques anciennes carrières de calcaire et schiste frasnien. Nous traversons le ruisseau et remontons le flanc escarpé de la crête de psammite famennien. Au sommet de cette crête, l'un de nous trouve, sur un des morceaux de psammite qui jonchent le sol, des empreintes de lamellibranches. Ce fait donne aux excursionnistes l'occasion de se rappeler la remarque de M. Gosselet relativement à la prédilection des lamellibranches pour les côtes sableuses, et l'application qu'a faite de ce principe le savant professeur, à l'étude détaillée du Famennien et surtout du Devonien inférieur de l'Ardenne.

Du sommet de la crête où nous sommes, nous pouvons embrasser d'un coup d'œil la vallée de la Pairelle, dont le sous-sol est formé de calcaire et de dolomie carbonifère, souvent recouverts par des sables tertiaires, d'âge tongrien d'après MM. Rutot et Van den Broeck; sables surmontés eux-mêmes par le dépôt de cailloux blancs que nous avons déjà observé à Haute-Fontaine. C'est un des beaux exemples de *Vallée d'effondrement*. L'examen de quelques sablières que nous visitons dans cette vallée, complète la démonstration que nous ont donnée hier MM. Rutot et Van den Broeck de leur ingénieuse théorie. Je rappellerai spécialement la colonne de cailloux blancs descendant verticalement au milieu des sables, et la disposition ondulée et fortement inclinée d'une zone ligniteuse, dans la première sablière visitée; et, dans la seconde sablière, les ondulations bizarres et l'inclinaison parfois verticale des zones jaunes, rouges et blanches de sable. Ces faits, du reste, ne sont pas isolés. Tous les observateurs ont pu remarquer combien les faits de ce genre sont communs, dans les sablières de cette région. Bien souvent je les avais observés; mais c'est en vain que j'avais cherché la raison de ces dispositions étranges. Aussi la théorie de MM. Rutot et Van den Broeck fut-elle pour moi une véritable révélation, et s'imposa-t-elle dès l'abord à mon esprit avec une invincible certitude; car elle donnait, de la façon la plus simple, la clef d'un grand nombre de phénomènes, sans elle absolument inexplicables.

En quittant la vallée de la Pairelle, nous prenons l'ancien chemin de Fosse à Namur pour regagner la route de Salzinne à Bois de Villers. Ce chemin est creusé d'abord dans le dépôt de petits cailloux blancs; mais bientôt le phtanite houiller affleure dans le chemin et nous voyons se dessiner sur le sol même du chemin un pli synclinal, qui fait revenir au jour des couches de phtanite calcaireux, formant sans doute la transition au calcaire carbonifère. Ces plissements nous donnent la raison de la grande largeur de la bande de phtanites houillers en cet endroit.

Arrivés à la grand'route, nous observons les schistes du houiller inférieur, parfois surmontés du dépôt de petits cailloux blancs. Au delà

d'une clairière, à 900 mètres environ du premier affleurement de schiste, une tranchée met au jour une belle voûte de phtanite, dont le bord Nord est coupé par une faille, qui met le phtanite en contact avec du schiste houiller incliné vers le Sud et renfermant une petite veine de terre-houille. Le phtanite que nous traversons ici forme une crête qui se prolonge à l'Est vers la Meuse, et qui, à l'Ouest, sépare les deux ravins de la *Gueule du Loup*. C'est sans doute le prolongement de ce pli anticlinal qui fait suite vers le Nord au pli synclinal du grès de la Vecquée.

Cette réapparition du phtanite houiller en pli anticlinal nous montre le peu de profondeur du bassin houiller. Nous avons de nouveau l'occasion de constater ce peu de profondeur en regagnant Namur. Nous recoupons, en effet, plusieurs bandes de grès houiller, ce qui nous montre que ce grès ondule près de la surface et que le Houiller moyen a complètement ou presque complètement disparu. A l'Est de Namur, le grès lui-même disparaît (1), et l'on ne rencontre plus que des couches inférieures au grès. Nous voyons ainsi que le bassin houiller devient de moins en moins profond à mesure que l'on avance vers l'Est, jusque près du ruisseau de Samson, où la Société a touché hier son extrémité orientale.

L'heure avancée ne nous permet pas, à notre grand regret, de profiter de la gracieuse invitation de M. Gendebien (2), ni même d'aller admirer les beaux points de vue sur la vallée de la Meuse que présente sa pittoresque villa. Mais bientôt, en descendant des hauteurs de la citadelle, nous découvrons Namur, et, au delà de la ville, les rochers de calcaire carbonifère qui bordent au Nord le bassin houiller et dont les couches, faiblement inclinées vers le Sud, s'enfoncent sous ce bassin. Le panorama de la ville de Namur, vu de ce point, est beau en tout temps ; mais il présente un charme particulier en ce moment, grâce au beau soleil couchant dont nous jouissons.

Mais l'heure de la séparation approche. Il nous reste à peine le temps de remercier rapidement nos compagnons d'excursion de la bienveillance qu'ils nous ont manifestée pendant cette course, et de l'intérêt qu'ils ont montré aux problèmes soumis à leur appréciation. Qu'il nous soit permis de leur témoigner de nouveau notre gratitude, ainsi qu'à la Société Belge de Géologie pour le sympathique accueil qu'ils ont bien voulu nous faire, et qui nous a fait sentir une fois de plus la vérité de ces paroles de M. de Lapparent : « La géologie est une

(1) Voir PURVES, loc. cit., p. 524.

(2) Voir *Bull. de la Soc. Belge de Géol.*, t. III (1889), p. 343.

science *sociable*... Aussi n'est-ce que justice de parler du charme qui vient, le plus souvent, s'ajouter à l'intérêt des travaux géologiques, et que nulle science naturelle ne saurait revendiquer avec autant de droits (1). »

NOTE ADDITIONNELLE SUR LE CONTACT DE NANINNE

En lisant les épreuves du compte rendu de l'excursion du 15, que M. Rutot avait eu la gracieuseté de nous communiquer, nous avons été étonné de voir que M. Rutot n'indiquât pas de poudingue à la base du Devonien dans le talus Ouest de la tranchée de Naninne. D'après nos souvenirs, il devait en être autrement; mais l'indication du compte rendu nous paraissant suffisamment claire, nous en conclûmes que nos souvenirs étaient inexacts, et c'est dans cette pensée que nous rédigeâmes la note 2 de la p. 498.

Dernièrement, nous avons visité de nouveau la tranchée de Naninne, en compagnie de M. Emile Schlögel, ancien élève de l'École des Mines de Louvain, actuellement élève au Grand Séminaire de Namur, et d'un autre de nos élèves. Les circonstances nous ont favorisés; car on venait de rafraîchir le talus Ouest.

La coupe de M. Rutot est en général très exacte. Seulement, le grès rougeâtre massif (couche B) de la *Coupe du talus de gauche en regardant Naninne* (talus Ouest), devient bigarré et même presque uniformément jaunâtre vers la base, et il est suivi, vers le Sud, de 20 à 25^{cm} de psammite schistoïde fortement ondulé jaunâtre, puis d'un banc de 60^{cm} environ de poudingue à gros éléments, qui passe au grès vert à sa partie tout à fait supérieure. Ce banc est en contact avec le Silurien. La surface de contact assez ondulée présente, *sur ce talus*, une direction moyenne qui nous a paru sensiblement parallèle à celle des couches devoniennes. L'allure de ces dernières, observée sur un banc de B, nous a donné : dir. = E. 37° N.; incl. = 30° S. E.

Nous avons vu les schistes siluriens buter très nettement par leur tranche contre la base du Devonien. En un point, nous avons observé une lentille allongée de psammite plus ou moins schistoïde, interstratifiée aux schistes siluriens, et butant également par sa tranche contre la base du Devonien.

Nous n'avons rien observé dans ce contact qui indiquât une faille; tout semble indiquer, au contraire, une discordance renversée, comme

(1) A. DE LAPPARENT. *La géologie, son histoire et sa méthode*. REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, t. IX (1881), p. 378, 379. — *Traité de Géologie*, p. 23.

celle que nous avons observée près de Mal-Pas ; mais, tandis qu'à Mal-Pas, il est impossible de dire si la stratification des schistes siluriens est parallèle à leur feuilletage, la lentille de psammite interstratifiée aux schistes semble prouver ici ce parallélisme.

Si nous comparons la coupe du talus Est avec celle du talus Ouest que nous venons d'examiner, nous remarquons d'abord que les couches A' et E du talus Est correspondent aux couches A et C du talus Ouest, sur le prolongement desquelles elles se trouvent dans la direction E. 37° N., qui est celle des bancs devoniens.

Il en résulte que les bancs inférieurs à ces couches doivent également se correspondre des deux côtés de la tranchée. Et, de fait, les roches D, C, B du talus Est ne présentent pas une bien grande différence avec les bancs B du talus Ouest.

Il y a cependant entre les deux coupes deux différences notables :

1° Sur le talus Est (fig. 2, p. 472), des *lentilles* de poudingue entourées de psammite dur, remplacent le *banc* de poudingue situé à la base du Devonien dans le talus Ouest (fig. 3, p. 473).

2° La longueur de l'affleurement des couches inférieures au poudingue A', au niveau de la voie, est plus considérable le long du talus Est que le long du talus Ouest ; à tel point qu'en unissant les deux contacts, on obtient une direction E. 2° S.

Il me paraît évident qu'une faille au contact du Silurien avec le Devonien ne peut rendre compte de ces différences : il faudrait pour cela que l'on trouvât dans le talus Est un banc continu de poudingue un peu au-dessus de la base du Devonien, ou bien, dans le talus Ouest, des lentilles de poudingue un peu au-dessus du banc de poudingue de la base. Que cette faille existe ou n'existe pas, la différence des roches des deux côtés de la tranchée ne peut s'expliquer que par l'irrégularité de la sédimentation.

Quant au rejet vers le Sud du contact sur le talus Est, il pourrait peut-être s'expliquer, en partie, par un phénomène de ploiement superficiel ; car les bancs paraissent avoir une inclinaison moindre à l'Est qu'à l'Ouest. Nous doutons cependant que cette explication soit suffisante ; et peut-être rendrait-on mieux compte de ce fait, si l'on admettait que les cassures du psammite B (talus Est, voir fig. 2) sont de petites paraclases et non de simples diaclases (1).

27 juin 1890.

(1) Voir GOSSELET, *L'Ardenne*, pp. 720, 721.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV

FIG. 1. — *Coupe de la vallée de Malonne.*

1. Terrain silurien. 2, 3, 4 Givetien. 5, 6, 7, 8, 9 Frasnien. 10, 11, 12, 13 Famennien. 14 15, 16 Étage tournaisien. 17, 18, 19, 20 Assise de Dinant. 21, 22, 23, 24 Assise de Visé. 25 Phtanite houiller. 26 Schiste houiller. 27 Grès d'Andenne (Houiller).

La lettre C indique le confluent du ruisseau de Malonne avec la Sambre.

Échelle : Longueurs : $\frac{1}{10,000}$; hauteurs : $\frac{4}{10,000}$.

Pour le Silurien et les schistes houillers, les plissements et failles dessinés ont uniquement pour but d'indiquer l'allure ordinaire de ces terrains.

Nota. Une légère erreur s'est glissée dans le profil de la figure 1. Le petit ravin existait entre Mal Pas et Chepson est creusé dans les schistes famenniens n° 10 et non dans la couche frasnienne n° 9.

FIG. 2. — *Profil du plateau qui sépare la vallée de Malonne de la vallée du Stordoire (Florçffe), suivant une direction Nord-Sud.*

Échelle : des longueurs : $\frac{1}{20,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{5000}$.

Nota. Au Sud de la chapelle de Buzet, la coupe est prise suivant une direction S. S. E., afin d'éviter un petit ravin transversal.

Le poudingue de Naninne (base du Givetien) à éléments schisteux ne forme pas de crête saillante.

L'épaisseur du grès houiller (grès d'Andenne) a dû être fort exagérée.

FIG. 3. — *Profil du plateau qui sépare la vallée de Malonne de la vallée de la Meuse, pris à l'Est de Le Fort, suivant une direction N. 11° E. à S. 11° O.*

Échelle : des longueurs : $\frac{1}{20,000}$; des hauteurs : $\frac{1}{5000}$.

Nota. Ici, le poudingue de Naninne à éléments quartzeux forme une crête très sensible.

Pour rendre les figures 2 et 3 comparables, nous avons pris comme point de départ des hauteurs la cote 85, qui est à peu près celle de la Meuse à la Pairelle.

FIG. 1. COUPE DE LA VALLÉE DE MALONNE.

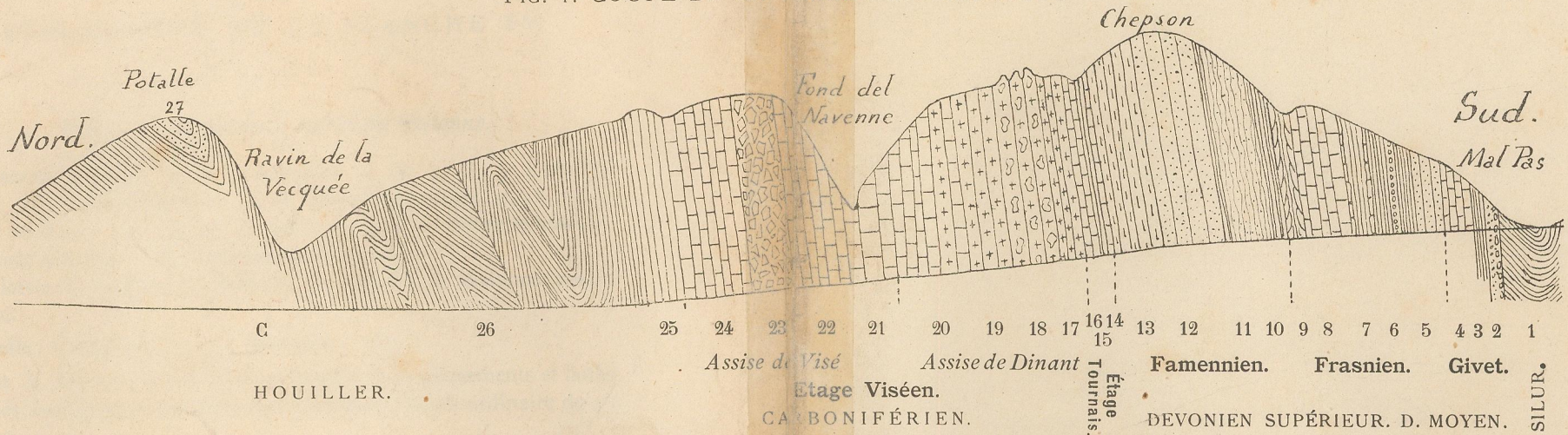


FIG. 2. PROFIL DU PLATEAU SÉPARANT LA VALLÉE DE MALONNE DE LA VALLÉE DU STORDOIRE. (Direct. N. S.)

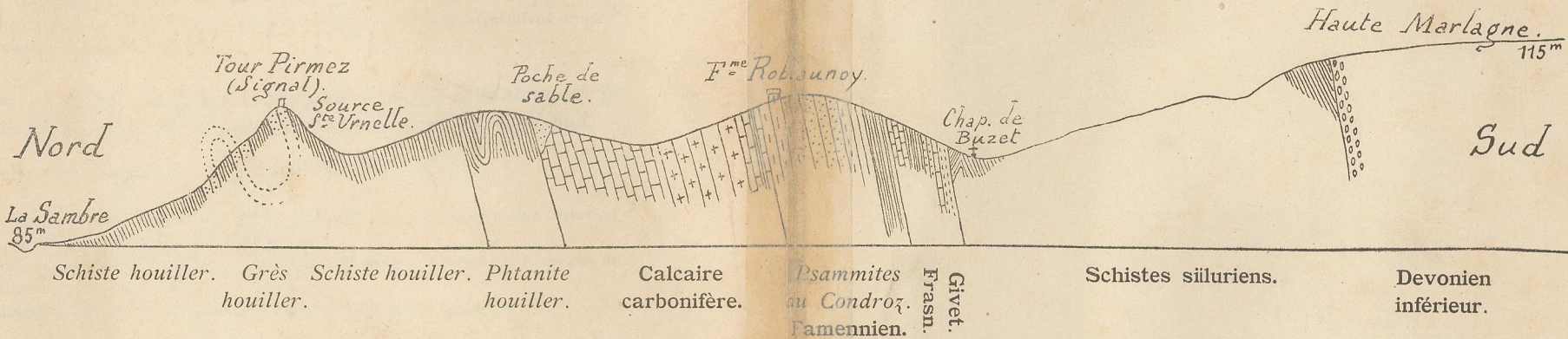


FIG. 3. PROFIL DU PLATEAU SÉPARANT LA VALLÉE DE MALONNE DE LA VALLÉE DE LA MEUSE.

