

SÉANCE MENSUELLE DU 18 MARS 1930

Présidence de M. F. HALET, président.

Le procès-verbal de la séance du 18 février est lu et adopté.

MM. P. FOURMARIER et A. SCHOEP, nommés vice-présidents à l'Assemblée générale du 18 février dernier, et M. X. STAINIER, nommé membre du Conseil, adressent leurs remerciements à la Société.

Sur la proposition du Conseil de la Société belge de Géologie et du Conseil de la Société géologique de Belgique, M. CH. CAMERMAN est nommé Secrétaire de la section géologique du *Congrès national des Sciences*, en remplacement de M. A. Schoep, qu'un voyage à l'étranger met dans l'impossibilité d'assumer ces fonctions.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

8239 *Van den Broeck, E.* De la nécessité, au point de vue scientifique, d'une préservation de la région de l'Amblève, située en amont et aux environs de Remouchamps. Bruxelles, 1929, extr. in-4° de 5 pages et 5 figures.

8240 *Van den Broeck, E.* Discours présidentiel relatif à l'exercice 1927 et présenté au nom du Conseil d'administration à l'Assemblée générale ordinaire du 17 janvier 1928 de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Bruxelles, 1928, extr. in-8° de 8 pages.

Discours présidentiel relatif à l'exercice 1928 et présenté au nom du Conseil d'administration à l'Assemblée générale ordinaire du 15 janvier 1929. Bruxelles, 1929, extr. in-8° de 9 pages.

2° Nouveau périodique :

8241 *Sofia.* Revue de la Société géologique bulgare. T. I (1927-1929), fasc. 1, 2, 3, t. II (1930) fasc. 1.

Communications des membres :

Composition chimique des argiles plastiques de Belgique,

par X. STAINIER,

Professeur à l'Université de Gand.

La Belgique est exceptionnellement riche en gisements d'argiles plastiques ou réfractaires. A plusieurs époques géologiques les agents d'altération, s'exerçant sur les puissantes couches de schiste ou de phyllade dont se compose le soubassement primaire de notre pays, ces agents, dis-je, ont ramené ces roches à leur état primitif d'argile mais décolorée et purifiée au point de pouvoir être utilisée, avec succès, dans nombre d'industries importantes : Céramique, fabrication de produits réfractaires, papeteries, etc. D'innombrables analyses ont été faites de ces argiles par les intéressés, producteurs ou acheteurs. Mais jamais ces analyses ne sont livrées à la publicité et, pour quelqu'un qui n'est pas de la partie, il est bien difficile de se rendre compte de la composition chimique, que l'on sait être très variée, de nos diverses terres plastiques. C'est là une lacune. Pour la combler j'ai réuni toutes les analyses que j'ai pu me procurer, non seulement celles qui sont inédites, mais aussi celles qui, étant éparpillées dans les publications les plus diverses, sont quasiment introuvables au moment du besoin.

Je range les argiles par ordre d'âge géologique de plus en plus récent.

ARGILE D'HAUTRAGES. — Ces argiles d'âge crétacique inférieur (Wealdien) sont exploitées depuis des siècles. L'exploitation principale, encore très active, s'étend, sur le bord Nord du bassin de Mons, au Nord-Ouest de cette ville, surtout aux alentours de la localité qui lui a donné son nom, ainsi qu'à Tertre, Ville-rot, Baudour. Un autre centre d'exploitation, aujourd'hui inactif, se trouvait à Baume (La Louvière). Aux siècles passés cette argile alimentait non seulement l'industrie locale mais était même exportée, à Liège notamment.

Je n'ai pu trouver cependant qu'une seule analyse, publiée

dans le *Dictionnaire des Arts et Manufactures* de Laboulaye. Complément de la 3^e édition, 1^{er} fascicule, où le nom de la localité est estropié en « Autragues ».

Eau	9,00
Silice	71,00
Alumine	19,00
Fer, chaux, magnésie	0,00
	<hr/>
	99,00

Et une seule de l'argile de Villerot, d'après l'*Agenda Dunod*.

Perte au feu	5,35
Silice.	77,90
Fer et Alumine.	16,40
Chaux	0,40
	<hr/>
	100,05

ARGILE DE TOURNAI. — On a anciennement exploité les dièves turonienne aux environs de Tournai, et c'est sans doute l'existence de ce gisement qui a provoqué le développement, dans cette ville, d'une industrie artistique céramique bien connue. Comme je l'ai dit ailleurs, cette argile était même exportée jusqu'à Maestricht. Au début de ce siècle l'exploitation fut reprise pour l'exportation vers la même localité. Je n'en connais pas d'analyse, pas plus que de l'argile suivante.

ARGILE D'AIX-LA-CHAPELLE. — Cette argile, d'âge sénonien, est aussi d'exploitation séculaire, autour de cette ville. C'est à ce gîte que l'on doit l'industrie de Raeren, bien connue, et l'industrie moderne de Welkenraedt, etc.

ARGILE DE CHATELET. — Cette argile, d'âge landénien supérieur, a été exploitée, depuis des siècles, dans le bois des Poteries à Châtelet. Au début l'industrie qu'elle alimentait, à caractère très artistique, comme le montre l'histoire qui en a été faite, était localisée à Châtelet, Bouffioulx et Pont-de-Loup. Aujourd'hui de nouveaux gisements sont exploités et l'industrie, qui a d'ailleurs perdu son cachet primitif, s'est répandue dans plusieurs localités : Marcinelle, Florennes, Pavillons, et emploie d'ailleurs des matériaux d'origines diverses. Il est possible que les gisements qui alimentent partiellement l'industrie céramique du pays de Chimay soient du

même âge que celle de Châtelet. Je n'ai pu trouver aucune analyse de ces argiles. Les analyses de l'argile de Forges publiées se rapportent non pas à la localité belge des environs de Chimay, mais à Forges-les-Eaux (France). Durant ce siècle-ci on a mis en exploitation, sur la rive gauche de la Sambre, à Ligny, des argiles plastiques dont j'ai démontré l'âge landénien supérieur. En voici deux analyses que l'on m'a communiquées :

I. — Gisement situé au Sud de la chaussée de Ligny à Denée, à peu près à mi-chemin entre le chemin de fer Fleurus-Gembloux et la chaussée Fleurus-Gembloux. (Lieu dit Chapelle Sainte-Barbe.)

II. — Gîte près et à l'Est du chemin de fer susdit.

1° Analyse physico-chimique : %.

Eau à 110°	0,78
Argile cristalline	61,47
Argile colloïdale.	0,88
Sable	36,81
Calcaire	0,06

Analyse chimique : ‰.

	P ² O ⁵	K ² O	CaO	MgO	Fe ² O ³	Al ² O ³
Éléments solubles dans HCl à froid. . .	0,38	0,12	0,40	0,18	2,50	3,50
Éléments solubles dans Az O ³ H à chaud	1,48	2,58	0,60	0,36	1,00	41,50
Éléments solubles dans SO ⁴ H ² bouillant		28,15	0	0	1,50	151,00
Éléments combinés aux silicates non hydratés		17,70	0	5,21		47,00

2° Analyse chimique : %.

Eau	7,04
Silice	61,62
Oxyde de fer.	0,47
Alumine	26,60
CaO	0,31
MgO	0,66
K ² O	1,09
Na ² O	0,20

L'analyse du premier gisement a été faite au laboratoire d'analyse de l'État à Gand.

ARGILE D'ANDENNE. — Cette argile, d'âge probablement aquitanien, et de loin la plus importante. Depuis un temps immémorial elle alimente, sous le nom de derle ou de dêle, d'importantes industries de notre pays : la métallurgie du cuivre (batterie et dinanderie), la métallurgie du fer, du plomb et du zinc, la céramique, la verrerie et la glacerie, etc. D'innombrables gîtes ont été ou sont encore exploités dans les bandes de calcaires primaires, surtout à leur contact avec les bandes schisteuses, et il est bien connu que la composition varie suivant que le contact se fait avec le terrain schisteux houiller ou avec le Dévonien, les argiles, dans le premier cas, étant plus alumineuses et plus grasses que dans le second. Les gîtes les plus importants sont tous sur la rive droite de la Meuse, dans le Condroz, depuis Namur jusqu'au Hoyoux, mais surtout aux environs d'Andenne. Il y a aussi des exploitations sur la rive gauche de la Meuse, au Nord de Namur et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. Plusieurs des analyses se rapportent à des gîtes difficiles à repérer, car ils ne sont désignés que par leur lieu-dit. Voici les analyses que j'ai trouvées publiées :

1° *Argiles d'Andenne (sans autre indication). D'après l'Agenda Dunod.*

SiO ²	—	65,76	65,00	84,84	50,60	67,50
Al ² O ³ , Fe ² O ³	—	26,00	27,60	8,20	30,10	26,20
CaO	Traces	0,00	1,60	traces	traces	traces
Eau	—	8,24	5,80	6,96	19,05	6,30
		<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>99,75</u>	<u>100,00</u>

2° *Argile d'Andenne d'après le Dictionnaire précité de Laboulaye.*

Eau	19,00
Silice	52,00
Alumine	27,00
Oxyde de fer	2,00
Chaux et Magnésie	0,00
	<u>100,00</u>

3° *Analyses des argiles des cinq provenances suivantes :*

a) Argile d'Andenne, sans autre indication, d'après Williams : *Miner. resources of the U.-S.*, 1883-1884, p. 975.

b) Argile de Croix-de-Pierre ⁽¹⁾, d'après *U.-S. geol. Surv. Ann. Report*, t. XIX, part VI, p. 429.

(1) Je suppose qu'il s'agit du lieu-dit de ce nom à l'Ouest d'Andoy, sur la chaussée de Namur à Arlon, entre les bornes kil. 4 et 5.

c) Argile de Matagne 1^{re} qualité. (*Ibidem.*)

d) Argile de Matagne 2^e qualité. (*Ibidem.*) Les gites de Matagne sont situés entre Haillet et Evelette.

e) Argile noire de Belleforge (lieu-dit ?). (*Ibidem.*)

	A.	B.	C.	D.	E.
Silice	46,64	66,60	73,26	72,50	42,97
Alumine	34,78	21,80	18,30	18,54	34,55
Oxyde de fer	1,80	1,16	1,04	0,84	1,20
Chaux	0,68	1,00	0,75	0,55	1,50
Magnésie	0,41	traces	traces	0,88	0,72
Potasse	0,41	—	—	—	—
Alcalis	0,71	0,80	0,49	0,63	0,68
Eau	1,27	—	—	—	—
Ignition	12,10	9,00	6,57	6,22	18,50

M. J. Lamquet, chimiste à Jambes, qui s'était spécialisé dans l'analyse des argiles plastiques, m'a donné une collection des principaux types d'argiles plastiques, ainsi que l'analyse des neuf échantillons qui la composent et dont voici les provenances :

A. Mozet; B. Argile alumineuse d'Andoy; C. Argile alumineuse de Naninne; D. Try-au-Bour (Naninne); E. Belgrade (Namur); F. Maquette (Naninne); G. Matagne (Haillet); H. Champseau (Andenne); I. Croix-de-Pierre.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.
Perte au feu	8,50	13,20	10,50	9,00	12,40	11,50	6,00	6,40	8,50
Silice	66,0	44,0	52,0	64,0	55,4	54,1	75,0	72,1	66,05
Alumine	23,5	41,2	33,3	24,8	29,5	31,37	17,65	19,7	23,0
Oxydeferrique	1,3	0,7	2,03	1,30	1,4	1,63	0,6	0,81	1,46
Chaux	0,4	0,15	0,9	0,4	1,0	1,0	0,55	0,63	0,55
Magnésie	traces	traces	0,65	traces	traces	traces	0,09	0,11	0,11
Alcalis	0,2	0,6	0,5	0,3	0,15	0,20	traces	traces	0,15
Sable gros	17,9	0,75	4,3	6,2	10,00	8,04	34,50	29,4	10,5
Sable fin	23,6	1,25	8,7	31,73	12,9	12,56	18,5	18,2	23,15
Sable combiné	24,5	42,0	39,0	26,07	32,5	33,5	22,0	24,5	27,40

TERRE NOIRE DE FRANQUENIES. — On a exploité pendant longtemps, avant la guerre, des argiles provenant de l'altération sur place de phyllades cambriens du Brabant. Cette altération s'est produite à une date indéterminée, mais récente. Des recherches et des tentatives d'exploitation ont eu lieu, dans le Brabant, au Sud d'Ottignies, dans des produits d'altération de phyllades de l'assise de Tubize, mais n'ont pas eu de suite. J'ignore la composition des argiles ayant cette origine. Seuls les produits de décomposition des phyllades noirs de l'étage revinien de Mousty ont été longuement exploités à Sart-Messire-Guillaume et surtout à Franquénies (Mousty). Les exploitations les plus anciennes se faisaient, par galeries, sous le Bois des Étoiles, contre et au Nord-Est du chemin de fer du Luxembourg. Elles étaient pratiquées, dans les derniers temps, par M. Mantia de Molenbeek-Saint-Jean. Il y a une quarantaine d'années, M. Golard-Lucas ouvrit une carrière à ciel ouvert, de l'autre côté de la voie ferrée, là où les phyllades affleuraient presque sans recouvrement, tandis que de l'autre côté ils gisaient sous une grande épaisseur de sables landéniens et bruxelliens. L'argile extraite était d'abord lavée au moyen des eaux du ruisseau voisin, pour la débarrasser de la pyrite et du sulfate de fer qu'elle renfermait en abondance; puis elle était exposée à l'air pour pourrir et devenait alors blanche. Anciennement la terre noire mélangée au goudron servait à peindre en noir le bas des bâtiments, usage très répandu en Brabant wallon. Plus tard l'argile blanche fut surtout utilisée dans les papeteries. Voici une analyse des produits de l'exploitation souterraine (1), puis une autre de l'exploitation Golard-Lucas (2). Ces analyses ont été faites à Gand au laboratoire d'analyses de l'État et elles m'ont été communiquées par M. le Directeur général de l'Agriculture, Alph. Proost, de même que l'analyse de l'argile landénienne de Ligny, faite aussi à Gand.

Analyse physico-chimique : en %.

	(1)	(2)
Eau à 110°	0,92	0,28
Sable	40,96	56,33
Allumine cristalline	57,40	40,69
Allumine colloïdale.	0,68	2,66
Calcaire	0,04	0,04

Analyse chimique : en ‰.

	P ² O ⁵	K ² O	CaO	MgO	Fe ² O ³	Al ² O ³
Elém. solubles dans Hcl à froid (1) . .	0,22	0,14	0,25	0,72	65,5	30,00
Elém. solubles dans Hcl à froid (2) . .	0,22	0,29	0,25	0,11		0,11
Elém. solubles dans AzO ³ H à chaud (1)	0,35	1,82	1,25	0,72	1,50	2,00
Elém. solubles dans AzO ³ H à chaud (2)	0,32	1,15	1,25	0,79		
Elém. solubles dans SO ⁴ H ² bouillant (1)		13,0	0	0	10,0	126,0
Elém. solubles dans SO ⁴ H ² bouillant (2)	0	18,56	0	2,00		
Eléments combinés aux silicates non hydratés (1)		12,5	0	4,0	10,0	35,0
Eléments combinés aux silicates non hydratés (2)	0	4,0	0	1,00		

Enfin, pour finir, j'ajouterai que G. Vogt ⁽¹⁾ a décelé la présence de teneurs très notables d'acide titanique (jusque 2,08 %) dans de nombreuses argiles réfractaires françaises et dans deux argiles belges. Il est certain que des analyses chimiques minutieuses combinées avec l'étude pétrographique de nos argiles plastiques si variées pourront jeter un grand jour sur l'origine de ces argiles et pourront expliquer la grande diversité de leur composition chimique.

(1) Cf. *Töpf. u. Ziegel Zeitung*, 1903, n° 83.

Sur la signification tectonique des angles de pente fournis par les carottes de sondage (1),

par ANDRÉ GROSJEAN.

(Pl. I à III.) (2)

Quand trois sondages suffisamment rapprochés l'un de l'autre ont recoupé un même horizon stratigraphique bien défini, on admet parfois — faute de données plus complètes — que le plan déterminé par ces trois recoupes représente l'allure des strates dans le massif étudié.

Pendant l'existence d'une seule cassure avec rejet ou la présence d'un pli à courbure accentuée suffit à ruiner entièrement les conclusions déduites de pareille hypothèse.

La présente note montre par un exemple concret quel parti on peut tirer, pour éviter ces désillusions, du relevé méthodique sur les carottes de sondage de la pente apparente des strates, pour autant que les défauts de verticalité des sondages en question aient été soigneusement mesurés tant en grandeur qu'en direction.

A partir de ces données on peut en effet déduire, par quelques épures très simples, la quasi-certitude ou la complète improbabilité de rencontrer un dérangement à un niveau déterminé, ce qui peut avoir un intérêt pratique, par exemple pour le choix du niveau où asseoir la base du cuvelage d'un puits de mine. Tel est précisément le cas du fonçage, à niveau vide par le procédé de congélation, du puits n° II des charbonnages de Houthaalen (bassin de la Campine belge), qui est exposé d'une manière détaillée ci-dessous.

*
**

Soixante-quatre sondages régulièrement répartis sur une circonférence de 11 mètres de diamètre avaient été primitivement prévus pour assurer la congélation des morts-terrains au

(1) Le même sujet a été traité d'une manière un peu plus développée dans la note suivante : A. GROSJEAN. *De l'utilisation des angles de pente relevés sur les carottes de sondage.* (ANNALES DES MINES DE BELGIQUE, t. XXXI, 1930.) (A l'impression.)

(2) Ces planches ont paru dans les *Annales des Mines de Belgique* (vol. XXXI, fasc. 1, octobre 1930). Elles sont reproduites ici avec l'aimable autorisation de la Direction générale des Mines.

puits n° II des charbonnages de Houthaelen. Afin de reconnaître avec précision la composition du toit du Houiller, la direction du Charbonnage fit carotter, sur une trentaine de mètres, la base des quatre sondages portant les numéros d'ordre 6, 22, 38 et 54, dont les orifices étaient séparés par une distance angulaire de 90° (planche I).

La planche II résume les principales données que fournit l'étude géologique de ces carottes. Elle démontre à l'évidence que le mur d'une même veinette a été recoupé dans le sondage n° 6 à 621^m42, dans le sondage n° 22 à 622^m34, dans le sondage n° 38 à 623^m69 et dans le sondage n° 54 à 622^m25. Cette veinette fut dénommée *1^{re} veinette sur les grès*.

Cette synonymie, basée sur une analogie remarquable de tous les caractères tant paléontologiques que lithologiques, appuyait fortement l'hypothèse d'une grande régularité et par conséquent d'une suffisante imperméabilité du toit du Houiller au droit du puits.

Cependant, si l'on supposait que les recoupes ci-dessus avaient lieu exactement à l'aplomb de l'orifice des sondages, le mur de la 1^{re} veinette sur les grès subissait des dénivellations incompatibles avec une allure plane régulière et qui pouvaient déceler soit une allure hombée, soit l'existence de quelque cassure avec rejet. Les inclinaisons apparentes relevées sur les carottes et que reproduit la planche II n'étaient d'ailleurs pas identiques, mais variaient de 8° à 12°.

Heureusement — comme il est de règle dans tous les travaux de congélation — des mesures de déviation de l'axe des quatre sondages en question avaient été soigneusement relevées jusqu'à la profondeur de 620 mètres (1). Le tracé de ces axes, construit par points distants, en général, de 50 mètres, est reproduit sur la planche I. On extrapola les données des sondages n°s 22, 38 et 54, depuis 620 mètres jusqu'à la profondeur de recoupe de la 1^{re} veinette sur les grès; ceci ne semblait pas téméraire, vu la régularité de la déviation à partir de 550 mètres et

(1) Ces mesures ont été effectuées au moyen du télécclinographe Denis-Foraky, dont la Société anonyme belge de sondages et de forages Foraky possède la propriété exclusive. Nous sommes heureux de saisir cette occasion pour remercier MM. Meganck et De Maeyer, respectivement administrateur-délégué et directeur technique de la Foraky, ainsi que M. A. Ampe, directeur des travaux aux charbonnages de Houthaelen, pour l'amabilité avec laquelle ils ont contribué à la documentation de cette note.

la faible distance qui sépare la veinette du niveau de 620 mètres. Les trois points ainsi obtenus déterminent un plan de direction N. 41° E. et de pendage N.-W. 10°30'.

L'axe du sondage n° 6, prolongé sous 620 mètres par une extrapolation un peu moins sûre que les précédentes (à cause de la régularité moins grande de la déviation), vient percer ce plan à la profondeur de 621^m46, alors que la recoupe dans le sondage a été constatée à 621^m42.

On peut donc conclure à l'allure remarquablement plane du mur de la 1^{re} veinette sur les grès.

Les différences d'inclinaison apparente constatées dans les carottes devaient donc provenir de l'orientation différente des trous de sonde déviés. Ceci semblait d'autant plus vraisemblable que les sondages n°s 22 et 38 où se présentait une pente supérieure à 10°30' étaient précisément déviés vers l'aval-pendage, alors que les pentes inférieures à 10°30' étaient signalées dans les sondages n°s 54 et 6, déviés vers l'amont-pendage. Cette hypothèse fut contrôlée par des épures très simples où l'on construisit les angles formés par l'axe des sondages déviés avec la normale au plan dirigé N. 41° E. et incliné de 10°30' vers le N.-W (1).

Les résultats de ces tracés sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Pente apparente fournie par l'épure.	Pente apparente mesurée sur les carottes (*)	Observations.
Sondage n° 22 . . .	44° 30'	12°	Mesure faite au toit de la veinette.
Sondage n° 38 . . .	41° 30'	12°	Idem.
Sondage n° 54 . . .	9°	8°	Mesure faite à une douzaine de mètres au toit de la veinette.
Sondage n° 6 . . .	40°	8°	Mesure faite au toit de la veinette.

(1) L'épure relative au sondage n° 22 est reproduite, à titre d'exemple, sur la planche III : A est le point de percée du sondage n° 22 dans le mur de la veinette; B est le point du sondage à la profondeur de 620 mètres; C est le point, situé également à la profondeur de 620 mètres, mais sur la normale AC à la veinette. (La distance horizontale séparant les projections de A et de C est évidemment fournie par le côté horizontal d'un triangle rectangle dont le côté vertical est égal à la différence de cote entre A et C et dont l'hypothénuse est inclinée de 10°30' sur la verticale. Ce triangle est reproduit dans le coin inférieur droit de la plan-

On y voit une concordance remarquable entre les résultats de la mesure directe et ceux des épures, au moins pour les sondages n^{os} 22 et 38, dans lesquels les inclinaisons avaient été mesurées à proximité immédiate de la 1^{re} veinette sur les grès. L'écart un peu plus grand qui se marque dans les résultats du sondage n^o 54 peut être attribué au fait que la mesure y a été faite une douzaine de mètres au toit de la dite veinette.

Quant au sondage n^o 6, les résultats en sont beaucoup moins concordants; ceci semble dû à ce que, entre 500 et 620 mètres, l'axe du sondage subit des déviations très irrégulières (pl. I), en sorte que l'extrapolation entre 620 mètres et la recoupe de la veinette, admissible pour les trois autres sondages, ne le serait pas pour celui-ci.

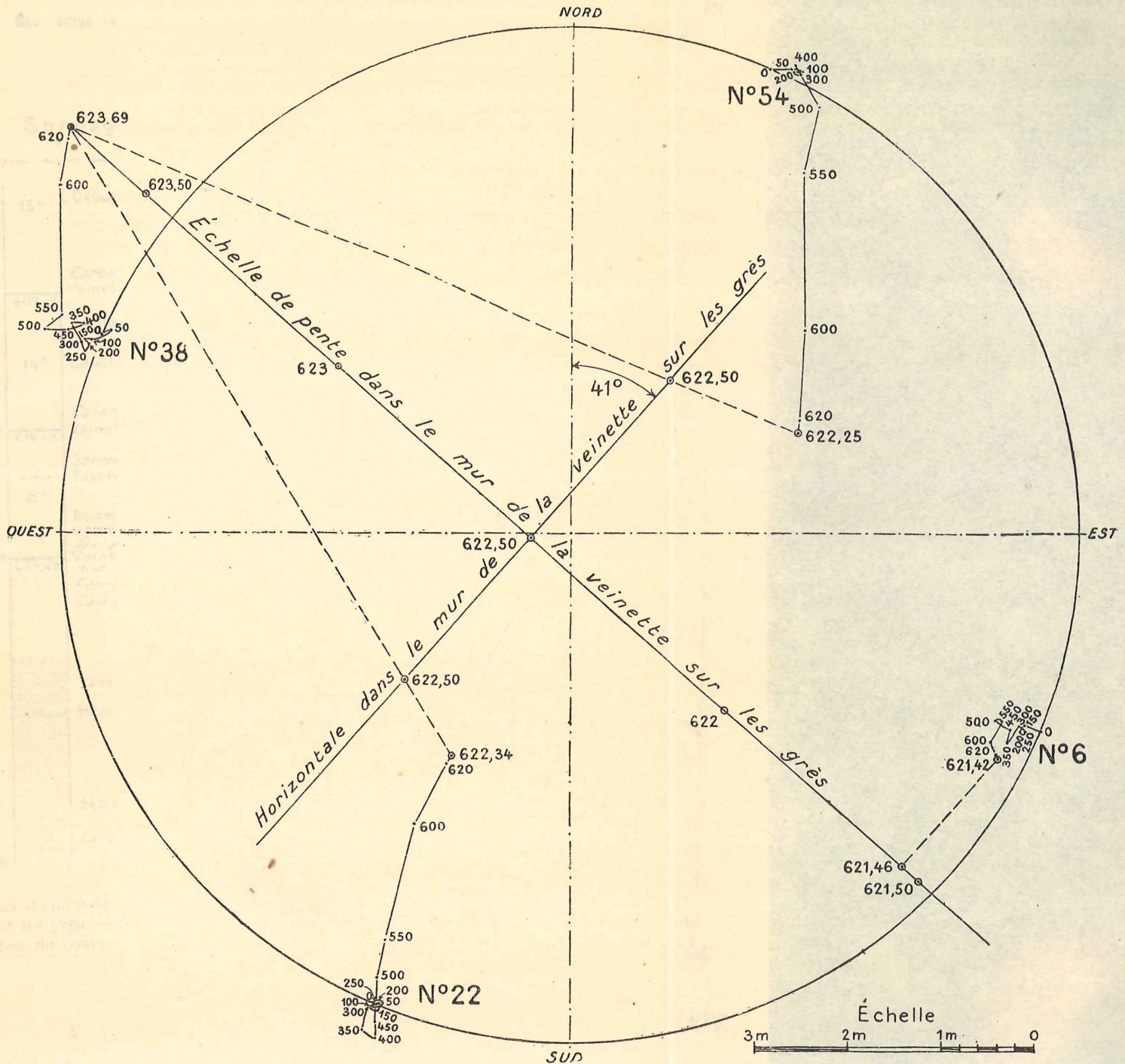
L'examen des pentes apparentes relevées sur les carottes de sondage a donc permis de conclure que le plan théorique déterminé par trois recoupes représentait effectivement l'allure des strates et que, par conséquent, aucune cassure avec rejet n'interrompait la régularité du gisement au niveau considéré.

On voit par là que le manque de verticalité des sondages ne doit pas jeter un discrédit complet sur la documentation tectonique qu'ils fournissent; mais qu'au contraire un groupe de sondages soigneusement mesurés au téléclinographe peut, dans certains cas, fournir des résultats d'une précision inattendue.

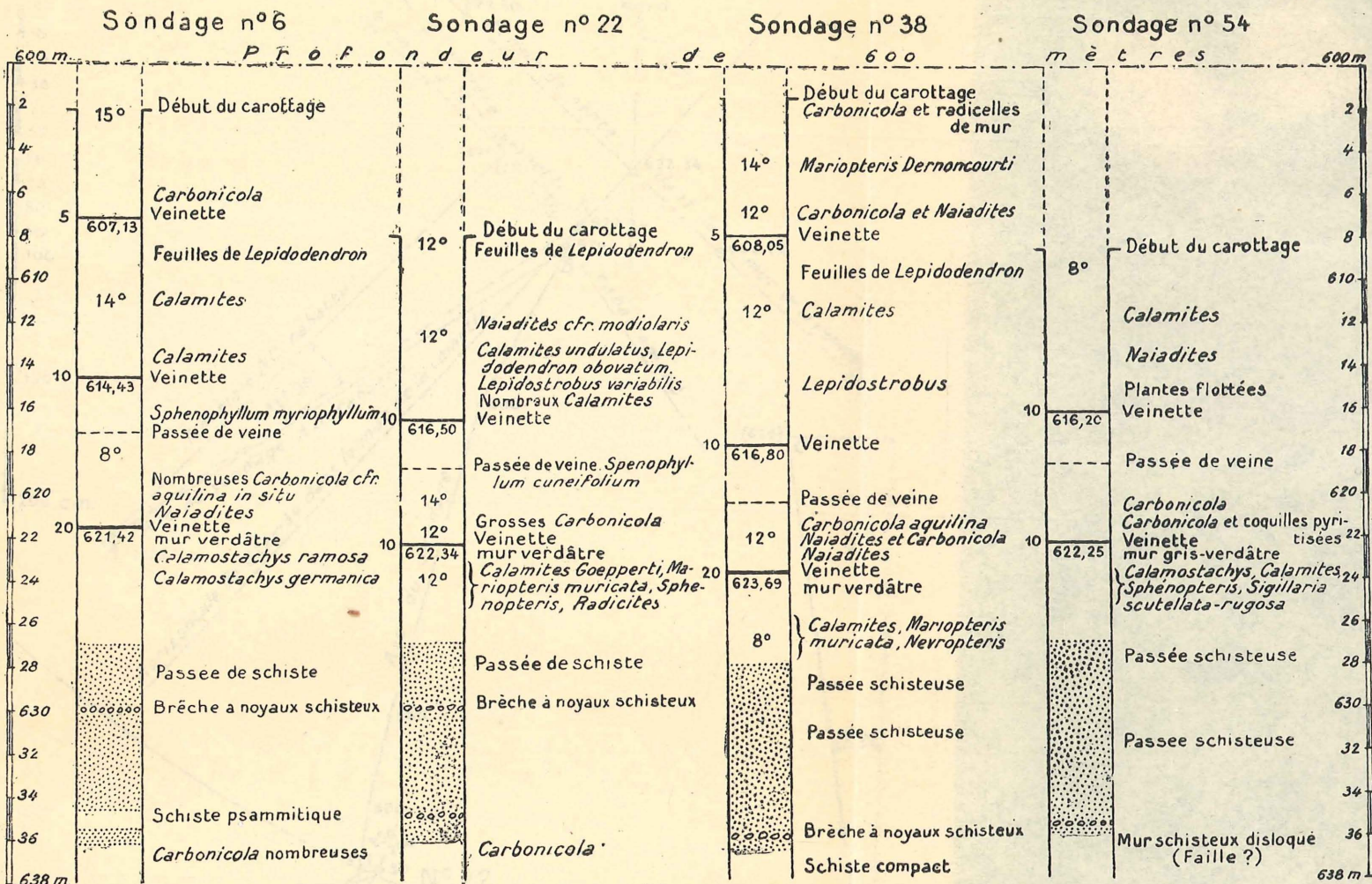
che III.) Pour obtenir l'angle BAC en vraie grandeur, il suffit de rabattre le triangle ABC , autour de la charnière BC , dans le plan horizontal de 620 mètres. C'est ainsi qu'on trouve la valeur de $11^{\circ}30'$ alors que sur les carottes de sondage on avait mesuré 12° .

(²) Ces mesures ont été faites au moyen d'un échimètre donnant la précision du degré.

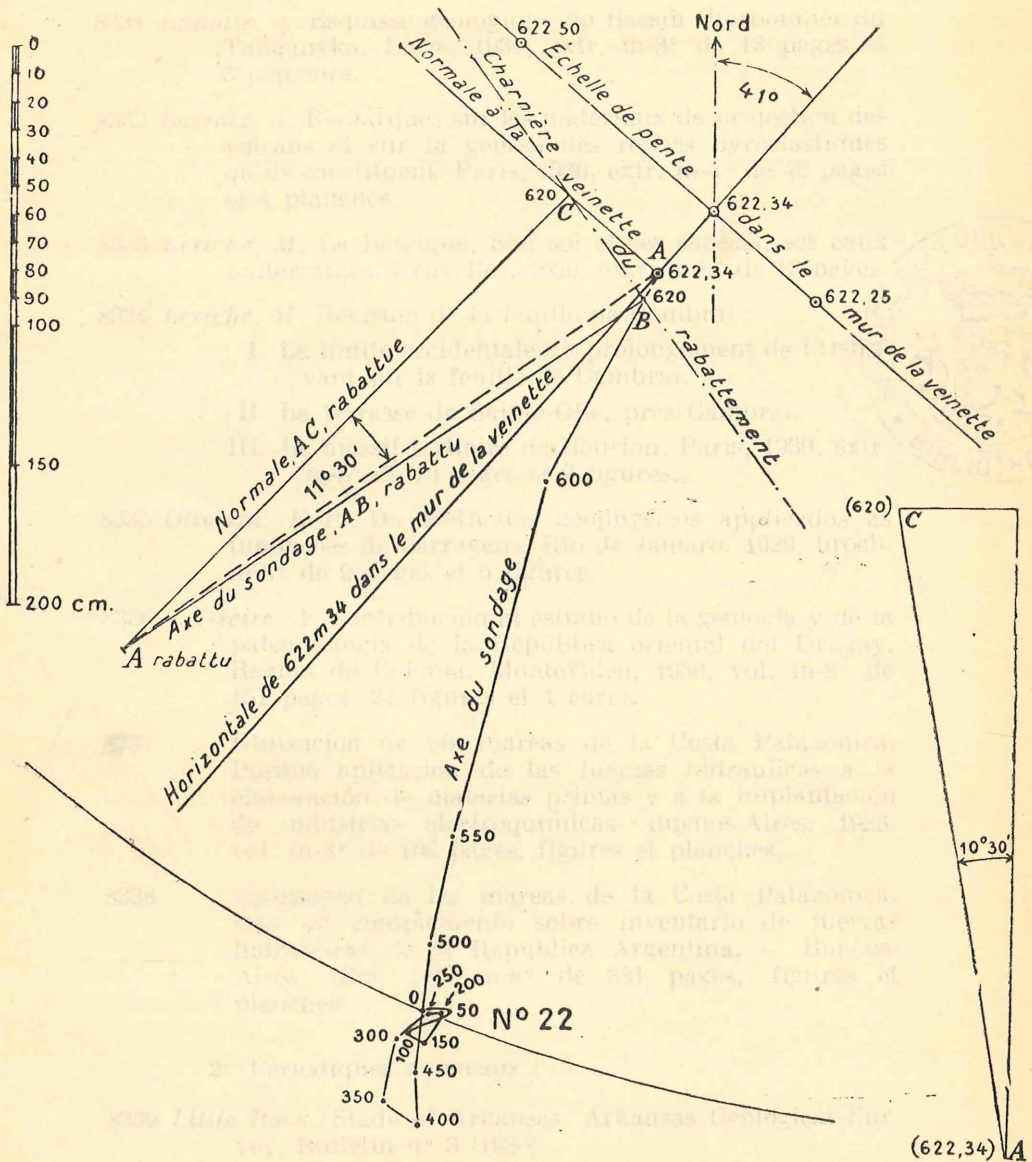




A. GROSJEAN. — SONDAGES DE CONGÉLATION DU PUI'S N° II DE HOUTHAELEN.



Les inclinaisons notées dans les colonnes sont les inclinaisons *apparentes* relevées sur les carottes de sondage. — Les pointillés indiquent les grès. — Pour chaque veinette, se trouvent indiquées : à gauche, la puissance, en centimètres; en dessous, la profondeur, en mètres, du contact charbon sur mur.



A. GROSJEAN. — CONSTRUCTION GRAPHIQUE D'UN ANGLE DE PENTE APPARENTE SUR CAROTTE DE SONDAGE.