

CARTE GÉNÉRALE  
ET  
Abornements des Concessions minières

DU  
**BASSIN DE LA CAMPINE**

PAR  
M. DEHALU  
Professeur à l'Université de Liège.

(9<sup>me</sup> Suite)

---

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XXII, 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> livraisons. —  
Tome XXIII, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> livraisons. — Tome XXVI, 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> livraisons.



## Concession de Beeringen-Coursel

(Suite)

## Rattachement du point F

La position du point auxiliaire 198 a été déterminée par triangulation et celle du point 197 par cheminement

TABLEAU A

Triangle	Angles	Valeurs mesurées	Direction	Longueurs
XV - Chée B - 198	XV	53° 07' 42"	XV - 198	4850,91
	198	27 17 12	Chée B - 198	4014,98

TABLEAU B

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
XV - 198	4850,91	299 41' 06"	60° 18' 54"	+ 2402,32	- 4214,28	74949,60	55787,20	198
Chée B - 198	4014,98	272 23 55	87 36 05	+ 168,03	+ 4011,46	,61	,21	
198 - 197	342,54	252 32' 01"	72° 32' 01"	- 102,81	- 326,75	74946,79	55460,45	197

## Rattachement du point G

Ce rattachement a été effectué au moyen de deux points auxiliaires 222 et 223 dont les positions ont été déterminées par la triangulation ci-dessous

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XV - ♂ Pael - 222	XV	38° 21' 08"	—	XV - 222	1072,21
	222	128 47 57	—	♂ - 222	2991,74
XV - 222 - 223	222	14° 28' 46"	—	XV - 223	892,03
	223	161 17 19	—	222 - 223	188,43
♂ Pael - 222 - 223	222	113° 19' 12"	—	♂ - 223	3071,67
	223	63 25 59	—	222 - 223	189,46
					M 188,95 ; cheminé 188,94

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
XV - 222	1072,21	215° 32' 28"	35° 32' 28"	- 872,44	- 623,26	71674,84	59378,22	222
♂ P - 222	2991,74	86 44 31	86 44 31	+ 170,04	+ 2986,91	,83	,23	
XV - 223	892,03	218° 46' 23"	38° 46' 23"	- 695,40	- 558,62	71851,82	59442,86	223
♂ P - 223	3071,67	83 29 42	83 29 42	+ 347,99	+ 3051,89	2,78	3,21	
222 - 223	188,94	20 03 42	20 03 42	+ 177,48	+ 64,81	2,31	3,04	



## Rattachement du point H

Voir triangulation et cheminement vers l'angle N-W de Zolder.

## Positions des puits de Beeringen

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
XV - Che B - SN	XV	4°18' 03"	—	XV - SN	2429,02
	SN	41 15 04	—	CheB - SN	255,17
XV - Che B - SS	XV	5°08' 22"	—	XV - SS	2155,89
	SS	111 21 14	—	CheB - SS	215,79
Che B - SN - SS	SN	47°50' 21"	—	SN - SS	275,14
	SS	61 13 25	—	CheB - SS	215,78
SN - SS - 189	SN	38°31' 15"	38°31' 09"	SN - 189	184,60
	SS	41 18 26	41 18 20	SS - 189	174,16
	189	100 10 37	100 10 31	—	—
SN - SS - 190	SN	19°09' 27"	19°09' 23"	SN - 190	217,44
	SS	45 36 20	45 36 17	SS - 190	99,86
	190	115 14 24	115 14 20	—	—
SN - 189 - 190	SN	19°21' 48"	19°21' 41"	SN - 189	181,59
	189	105 54 44	105 54 36	189 - 190	74,96
	190	54 43 50	54 43 43	—	—
SN - SS - 188	SN	81°17' 23"	81°17' 13"	SN - 188	109,47
	SS	22 42 03	22 41 53	SS - 188	280,39
	190	76 01 04	76 00 54	—	—
189 - 190 - A-E-N (centrale)	189	173°40' 45"	—	189 - A-E-N	45,45
	190	2 23 07	—	190 - A-E-N	120,24

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
SS - 190 - A-E-S (magasins)	SS	61°27' 45"	—	SS - A-E-S	182,52
	190	85 29 00	—	190 - A-E-S	160,84
SS - 190 - h (magasins)	SS	38°53' 45"	—	SS - h	173,71
	190	107 53 13	—	190 - h	114,74
SS - 190 - A-E-N (Bâtiment A)	SS	13°38' 52"	—	SS - A-E-N	126,51
	190	127 42 46	—	190 - A-E-N	37,73
				mesuré	37,73
189 - 190 - a (Repère)	189	16°09' 27"	—	189 - a	85,35
	190	106 27 40	—	190 - a	24,77
				mesuré	24,75
SS - 190 - a (Repère)	SS	14°01' 05"	—	SS - a	91,54
	190	63 30 34	—	190 - a	24,77

TABLEAU B

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
XV - SN	2429,02	359° 06' 51"	0°53' 09"	+2428,73	- 37,55	74976,91	59963,93	SN
Che B - SN	255,17	40 21 55	40 21 55	+ 191,42	+ 165,26	,80	,93	
XV - SS	2155,89	359° 57' 11"	0°02' 49"	+2155,89	- 1,77	74703,17	59999,71	SS
Che B - SS	215,79	111 18 17	68 41 43	- 78,40	+ 201,04	,18	,71	
SN - SS	275,26	172 31 42	7 28 18	- 272,92	+ 35,79	,09	,72	
SN - 189	181,60	211°02'51"	31°02' 61"	- 158,15	- 95,21	74817,86	59868,72	189
SS - 189	174,16	311 13 21	48 46 39	- 114,77	- 131,00	,92	,71	
SN - 190	217,44	191° 41' 08"	11°41' 08"	- 212,93	- 44,04	74763,08	59919,86	190
SS - 190	99,86	306 55 25	53 04 35	+ 59,99	- 79,83	,14	,88	
189 - 190	74,96	136 57 27	43 02 33	- 54,78	+ 51,16	,11	,88	



Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
SS - a	91,54	320° 56' 30"	39° 03' 30"	+ 71,08	- 57,68	74774,23	59942,03	(repère a
189 - a	85,35	120 48 02	59 11 58	- 43,70	+ 73,31	,19	,03	
190 - a	24,76	63 25 00	63 25 00	+ 11,08	+ 22,11	,19	,02	
189 - b	53,11	118° 28' 49"	8° 28' 49"	- 52,53	- 7,83	74765,36	59860,89	b
190 - c	43,18	255° 42' 47"	75° 42' 47"	- 10,66	- 41,84	74752,45	59878,04	c
189 - PII	48,62	355° 59' 41"	4° 00' 19"	+ 48,50	- 3,40	74866,39	59865,32	PII
PI - PII	99,93	353° 35' 59"	6° 24' 01"	+ 99,31	- 11,44	74767,08	59876,46	PI
189 - A E-N	45,42	323° 16' 44"	36° 43' 16"	+ 36,41	- 27,16	74854,30	59841,56	A E-N centrale
190 - A E-N	120,24	319 20 37	40 39 23	+ 91,22	- 78,34	,33	,54	
189 - façade	31,69	220° 05' 15"	40° 05' 15"	- 24,24	- 20,41	74793,65	59848,31	façade centrale
190 - A E-N (A)	37,73	254° 38' 15"	74° 38' 15"	- 10,00	- 36,38	74753,11	59883,50	A E-N (A)
SS - A E-N (A)	126,51	293 16 33	66 43 37	+ 49,99	- 116,21	,14	,50	
SS - A E-S	182,52	245° 27' 40"	65° 27' 40"	- 75,80	- 166,03	74627,35	59833,68	A E-S (Maga- sins)
190 - A E-S	160,84	212 24 28	32 24 25	- 135,79	- 86,20	,32	,68	
SS - façade	173,71	267° 58' 40"	87° 58' 40"	- 6,13	- 173,60	74697,02	59826,11	façade (maga- sins)
190 - façade	114,74	234 48 38	54 48 38	- 66,12	- 93,77	6,99	,11	
SN - 188	109,47	253° 48' 55"	73° 48' 55"	- 30,51	- 105,13	74945,50	59858,80	188
SS - 188	280,39	329 49 49	30 10 11	+ 242,41	- 140,91	,56	,80	
188 - A E-S	60,84	254° 34' 54"	74° 34' 54"	- 16,18	- 58,65	74929,35	59800,15	A E-N Bureaux
188 - A N-E	72,84	298° 02' 53"	61° 57' 07"	+ 34,25	- 64,29	74979,78	59794,51	

## Position de la borne d'orientation (191)

Cette position a été obtenue par relèvement sur les quatre points connus : XV,  $\delta$  Pael,  $\delta$  Beverloo et cheminée de Beeringen.

1. Relèvement sur les trois points :  $\delta$  Beverloo,  $\delta$  Pael et cheminée de Beeringen.

Données	Calculs
$p$ 134° 06' 53"	A 10° 40' 12"
$p'$ 79 46 24	$p$ 134 06 53
$\alpha$ 85 07 44	$\alpha$ 85 07 44
$\beta$ 43 52 51	$\Sigma$ 229 54 49
$\Sigma$ 342 53 52	$\gamma$ 49 54 49
R 1706 08	

(191) 75193,29                      59452,14

2. Relèvement sur les trois points : XV,  $\delta$  Beverloo et  $\delta$  Pael.

Données	Calculs
$p$ + 162° 28' 17"	180 (A+p) 6° 41' 41"
$p'$ + 51 24 59	$\alpha$ 5 02 04
$\alpha$ - 5 02 04	$\gamma$ 11 43 45
$\beta$ - 73 53 35	
+ 180 00 00	
$\Sigma$ 314 57 36	
R 45 02 24	

(191) 75193,24                      59452,12

Moyenne : (191) 75193,27                      59452,13

Azimuths absolus des clochers à la borne d'orientation.

## Observations du soleil

Date : Jeudi, 10 juillet 1913.

## Clocher de Beeringen

	Avant	Après	
CD	58° 09' 20"	58° 09' 27"	Moyenne : 58° 09' 23"
CG	238 09 18	238 09 26	
	58 09 19	59 09 27	



Pointés du soleil

Objets	Heures	Cercle vertical	Cercle horizontal	$\delta$
CD $\bigcirc$	17h00m37s	336° 19' 24"	165° 39' 28"	22° 16' 17"
CG $\bigcirc$	17 03 10	203 38 37	346 10 23	
CD $\bigcirc$	17 06 19	337 12 40	166 43 22	22 16 05.5
CG $\bigcirc$	17 08 39	202 47 33	347 11 40	
CD $\bigcirc$	17 11 26	338 00 12	167 40 40	22 16 03.8
CG $\bigcirc$	17 14 35	201 52 31	348 17 14	
CD $\bigcirc$	17 17 33	338 57 42	168 48 12	22 16 02
CG $\bigcirc$	17 19 45	201 04 32	349 14 22	
				22 16 07

Latitude :  $\varphi = 51^\circ 04' 22''$       Longitude Est Greenwich :  $5^\circ 13' 04''$

Déclinaison :  $\delta = 22^\circ 16' 07''$       0h20m52s

Calcul des distances zénitales doubles

CD	336° 19' 24"	337° 12' 40"	338° 00' 12"	338° 57' 42"
CG	203 38 37	202 47 33	201 52 31	201 04 32
<i>d</i>	132 40 47	134 25 07	136 07 41	137 53 10
$Z_a$	66 20 23	67 12 33	68 03 50	68 56 35
Réfraction <i>r</i>	+ 2 12	+ 2 18	+ 2 23	+ 2 30
Parallaxe $\pi$	- 9	- 9	- 9	- 9
<i>Z</i>	66 22 26	67 14 42	68 06 04	68 58 56

Formule :  $\cos A = \frac{\sin \varphi \cos Z}{\sin Z \cos \varphi} + \frac{\sin \delta}{\sin Z \cos \varphi}$  A compté du Nord

lg sin $\varphi$	9.89095	9.89095	9.89095	9.89095
lg cos <i>Z</i>	9.60289	9.58748	9.57167	9.55468
et lg sin <i>Z</i>	0.03802	0.03519	0.03233	0.02990
et lg cos $\varphi$	0.20181	0.20181	0.20181	0.20181
lg <i>b</i>	9.73367	9.71543	9.69696	9.67734
lg sin $\alpha$	9.57858	9.57858	9.57858	9.57858
et lg sin <i>Z</i> cos $\varphi$	0.23483	0.23700	0.23434	0.23171
lg <i>a</i>	9.81841	9.81558	9.81292	9.81029

lg <i>a/b</i>	0.08474	0.10015	0.11596	0.13295
lg <i>a</i>	1.81841	1.81553	1.81296	1.81031
lg soustr.	0.75141	0.68620	0.63017	0.57889
lg cos A	1.06700	1.12938	1.18279	1.23142
A	83° 15' 02"	82° 15' 30"	81° 14' 15"	80° 11' 24"
L	165 54 55	166 57 31	167 58 57	169 01 17
Trace du méridien	249 12 57	249 13 01	249 13 15	249 12 48
Moyenne				249° 12' 48"
Convergence des méridiens				+ 39 06
				249 51 54
				58 09 28
				191 42 31

Limites et abornements

LIMITE EST.

Extrait de l'arrêt du 26 novembre 1906.

« A l'Est, par une ligne droite AB de 4,900 mètres de longueur, partant du point A, clocher de l'église de Heusden et dont la direction fait un angle de 30° vers l'Est avec une ligne droite tirée du clocher de l'église de Heusden sur celui de l'église de Coursel. »

Détermination des points A et B. — Les coordonnées du point A sont connues ; celles du point B sont calculées ci-après.

Abornement. — Une borne B<sub>3</sub> a été placée au point B ; sa position a été relevée à l'aide d'un cheminement donné précédemment,

Calcul des coordonnées de B et B<sub>3</sub>

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNEES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
AB	4900,00	16° 02' 12"	16° 02' 12"	+4709,32	+1353,64	75676,72	65397,39	B
208 - B <sub>3</sub>	133,85	64 11 07	64 11 07	+ 58,29	+ 120,50	75676,97	65397,33	B <sub>3</sub>



## LIMITE NORD.

Extrait de l'arrêté du 25 octobre 1906 :

« *Au Nord*, par une ligne droite BC, tirée du point B extrémité de la ligne AB définie ci-dessus, sur le point C borne n° 75 de la route de Beeringen à Moll et par une autre ligne droite CD de 1.300 m. de longueur dont la direction fait un angle de 82° 30' vers l'Ouest avec une ligne tirée du dit point C sur le clocher de l'église de Heppen

*Détermination du point C.* — Les coordonnées de ce point ont été calculées; on a trouvé :

$$C = b. n^{\circ} 75 \quad 78635,20 \quad 60077,92$$

*Abornement.* — Une borne B<sub>4</sub> a été placée en face du point C sur l'accotement Est de la route de Beeringen à Bourg-Léopold (voir plan n° II). Ses coordonnées n'ont pas été calculées rigoureusement; mais sa position est indiquée au plan n° II.

*Détermination du point D.* — Les coordonnées du point D sont calculées ci-dessous.

*Abornement.* — Une borne B<sub>5</sub> a été placée en D; sa position a été déduite du cheminement de la page 95.

Calcul des coordonnées de D et B<sub>5</sub>.

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
CD	1300,00	287° 06' 31"	72° 53' 29"	+ 382,44	-1242,47	79017,64	58835,45	D
200 - B <sub>5</sub>	321,46	42 35 40	42 35 40	236,65	217,57	79017,80	58835,29	B <sub>5</sub>

## LIMITE OUEST.

Extrait de l'arrêté du 26 novembre 1906 :

« *A l'Ouest*, par une ligne droite DE tirée du point D, extrémité de la ligne CD définie ci-dessus sur le point E, intersection de l'axe du pont n° 12 avec l'axe du canal d'embranchement vers Hasselt et prolongée de 1.000 mètres dans la même direction jusqu'au point F.»

*Détermination du point E.* — Les coordonnées du point E ont été calculées au moyen du cheminement 194 - 192.

## Calcul des coordonnées de E.

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
194 - 193	1010,87	367° 04' 19"	52° 55' 41"	+ 609,37	- 806,55	75738,26	56069,58	193
193 - E	12,16	37 04 19	32 04 19	+ 9,70	+ 7,33	75747,96	56076,91	E

*Détermination du point F.* — Les coordonnées du point F sont calculées ci après.

*Abornement.* — Une borne B<sub>6</sub> a été placée en F; sa position a été déduite d'un cheminement précédent.

## Calcul des coordonnées de F

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
EF	1000,00	220° 09' 12"	40° 09' 12"	- 764,32	- 644,84	74983,64	55432,07	F
197 - B <sub>6</sub>	139,67	348 02 44	11 57 16	+ 136,64	- 28,93	74983,43	55431,52	B <sub>6</sub>

## LIMITE SUD.

Extrait de l'arrêté du 26 novembre 1906.

« *Au Sud*, par une ligne droite FG tirée du point F extrémité de la ligne DF définie ci-dessus, sur le point G, borne n° 12 de la route de Herck-la-Ville vers Beeringen, puis, par une ligne droite GH tirée du dit point G sur le point H, borne n° 54 de la route de Hasselt à Beeringen; enfin par une ligne droite HA tirée du dit point H sur le point A, point de départ.

*Détermination du point G.* — Les coordonnées du point G ont été déduites d'un rattachement précédent.

*Abornement.* — Une borne B<sub>1</sub> a été placée en face de G sur l'accotement Est de la route de Herck-la-Ville à Beeringen. Ses coordonnées ont été déterminées graphiquement.



## Calcul des coordonnées de G.

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
223 - G	8,68	334° 36' 51"	25° 23' 09"	+ 7,81	- 3,72	71860,14	59439,32	G

*Détermination du point H.* — Les coordonnées de ce point ont été calculées au moyen d'un cheminement précédent.

*Abornement.* — Une borne B<sub>2</sub> a été placée en face de H sur l'accotement Sud de la route. Ses coordonnées sont calculées ci-après.

Calcul des coordonnées de H et B<sub>2</sub>

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
216 - H	8,43	36° 06' 00"	36° 06' 00"	+ 6,81	+ 4,97	70688,51	62210,91	H
216 - P <sub>2</sub>	2,71	216° 06' 00"	3° 06' 00"	- 2,19	- 1,60	70679,51	62204,34	P <sub>2</sub>
214 - A s e	11,50	2° 50' 40"	2° 50' 40"	+ 11,49	+ 0,57	70980,80	61881,43	As-E
214 - A w-s	17,50	339° 46' 00"	20° 14' 00"	+ 16,42	- 6,05	70985,73	61804,81	Aw-s
						Maison Schoofs Louis		

## Positions des Sondages.

## 1. — Concessions de Limbourg-Meuse.

Les sondages n° 32, 76, 82, 63, et 21 ont été déterminés par triangulation ; le sondage n° 51 par cheminement à partir du point 67.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
V - 16 - S <sub>32</sub>	16	68° 51' 08"	—	V - S <sub>32</sub>	1775,40
	V	5 03 38	—	16 - S <sub>32</sub>	167,89
	S <sub>32</sub>	106 05 14	—	—	—
V - VI - S <sub>32</sub>	V	75° 00' 06"	—	V - S <sub>32</sub>	1775,02
	S <sub>32</sub>	65 44 19	—	VI - S <sub>32</sub>	2709,31
I - II - S <sub>76</sub>	I	38° 19' 10"	—	I - S <sub>76</sub>	992,83
	II	23 16 13	—	II - S <sub>76</sub>	1558,21
II - VI - S <sub>76</sub>	II	143° 00' 14"	—	II - S <sub>76</sub>	1558,13
	VI	10 04 40	—	VI - S <sub>76</sub>	5358,30
IV - V - S <sub>82</sub>	IV	63° 24' 00"	—	V - S <sub>82</sub>	4188,39
	V	66 11 32	—	VI - S <sub>82</sub>	4285,59
II - 1 - S <sub>63</sub>	II	39° 09' 13"	—	II - S <sub>63</sub>	1579,73
	1	75 49 53	—	1 - S <sub>63</sub>	1028,74
II - 3 - S <sub>63</sub>	II	17° 27' 17"	—	II - S <sub>63</sub>	1579,77
	3	71 23 27	—	3 - S <sub>63</sub>	499,99
1 - 3 - S <sub>63</sub>	1	20° 48' 03"	—	1 - S <sub>63</sub>	1028,76
	3	133 03 22	—	3 - S <sub>63</sub>	499,99
1 - II - S <sub>21</sub>	I	29° 04' 10"	—	I - S <sub>21</sub>	1994,75
	II	64 16 37	—	II - S <sub>21</sub>	1075,79



TABLEAU B

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
V - S <sub>82</sub>	1775,21	121° 22' 49"	58° 37' 11"	- 924,38	+1515,55	64663,03	91763,95	S <sub>82</sub>
16 - S <sub>82</sub>	167,89	15 17 35	15 17 35	+ 161,94	+ 44,28	2,91	4,12	
VI - S <sub>82</sub>	2709,31	235 38 30	55 38 30	-1529,04	-2236,60	3,09	4,24	
I - S <sub>76</sub>	992,83	193° 13' 50"	13° 13' 50"	- 966,48	- 227,23	66726,17	93503,66	S <sub>76</sub>
II - S <sub>76</sub>	1558,17	74 49 13	74 49 13	+ 408,00	+1503,82	.23	.59	
VI - S <sub>76</sub>	5358,30	47 54 07	47 54 07	+3592,21	+3975,85	.26	.49	
IV - S <sub>82</sub>	4285,59	6° 54' 13"	6° 54' 13"	+4254,52	+ 515,13	67849,56	93773,48	S <sub>82</sub>
V - S <sub>82</sub>	4188,39	57 18 40	57 18 40	+2262,05	+3525,01	.45	.41	
II - S <sub>63</sub>	1579,75	42° 11' 43"	42° 11' 43"	+1170,37	+1061,05	67488,60	93060,82	S <sub>63</sub>
I - S <sub>63</sub>	1028,75	337 10 38	22 49 22	+ 948,21	- 399,03	.58	.76	
3 - S <sub>63</sub>	500,00	311 02 10	48 57 50	+ 328,27	- 377,15	.60	.81	
I - S <sub>21</sub>	1994,75	202° 28' 50"	22° 28' 50"	-1843,17	- 762,73	65849,48	92968,16	S <sub>21</sub>
II - S <sub>21</sub>	1075,79	115 49 37	64 10 22	- 468,67	+ 968,33	.56	.10	
67 - 74	108,95	278° 54' 32"	81° 05' 28"	+ 16,87	- 107,64	62964,17	94376,20	74
74 - 75	112,28	353 07 27	6 52 33	+ 111,47	- 13,44	63075,64	94362,76	75
75 - 76	85,07	254 48 27	74 48 27	- 22,29	- 82,10	63053,35	94280,66	76
76 - S <sub>51</sub>	87,80	307 10 12	52 49 48	+ 53,05	- 69,96	63106,40	94210,70	S <sub>51</sub>

N. B. — Le sondage S<sub>51</sub> a été relevé par M. Duchesne, géomètre à la Société de Limbourg-Meuse.

Il n'a pas retrouvé l'emplacement exact de sondage ; mais on lui a indiqué un point se trouvant dans un champ d'osier.

## 2. — André Dumont

Le sondage n° 68 a été déterminé par un cheminement rattaché à la triangulation vers l'angle N-W de cette concession.

Calcul des coordonnées de S<sub>68</sub>

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES		Points		
				Partielles	Totales			
16 - S <sub>68</sub>	37,80	208° 13' 40"	51° 46' 20"	+ 23,39	- 29,69	67254,87	82198,02	S <sub>68</sub>

## 3. — Concession des Liegeois

Les sondages n°s 13, 14 et 74 ont été déterminés par triangulation ; le sondage n° 10 par cheminement. Les calculs sont donnés ci-après.

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
VIII - SL - S <sub>13</sub>	S	18° 37' 34"	—	VIII - S <sub>13</sub>	491,76
	S <sub>13</sub>	25 06 22	—	SL - S <sub>13</sub>	1064,36
VIII - 187 - S <sub>13</sub>	187	115° 45' 13"	—	VIII - S <sub>13</sub>	492,18
	S <sub>13</sub>	28 28 40	—	187 - S <sub>13</sub>	319,41
VIII - 178 - 187	VIII	20° 56' 23"	20° 56' 26"	VIII - 187	260,56
	187	136 13 30	136 13 30	187 - 178	239,97
	178	22 50 00	22 50 02		
VIII - C - S <sub>10</sub>	C	32° 01' 24"	—	VIII - S <sub>10</sub>	5546,65
	S <sub>10</sub>	144 50 00	—	C - S <sub>10</sub>	573,57
IX - C - S <sub>10</sub>	C	156° 53' 53"	—	IX - S <sub>10</sub>	2300,21
	S <sub>10</sub>	17 29 02	—	C - S <sub>10</sub>	573,88



TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES				Points
				Partielles		Totales		
VIII - S <sub>13</sub>	491,97	276° 34' 57"	83° 25' 03"	+ 56,41	- 488,73	68812,58	78930,03	S <sub>13</sub>
SL - S <sub>13</sub>	1064,36	251 28 57	71 28 57	-338,01	-1009,26	,21	29,42	
187 - S <sub>13</sub>	319,41	248 05 54	68 05 54	-119,14	- 296,36	,44	29,63	
VIII - 187	260,56	312° 20' 18"	47° 39' 19"	+175,51	- 192,58	68931,60	79226,04	187
178 - 187	239,97	176 07 09	3 52 51	-239,42	+ 16,24	,55	5,93	
187 - S <sub>74</sub>	1,50	64 20 18	64 20 18	+ 0,65	+ 1,75	68932,23	79227,34	S <sub>74</sub>
VIII - S <sub>10</sub>	5546,65	29° 06' 22"	29° 06' 22"	+4846,22	+2698,05	73602,39	82116,81	S <sub>10</sub>
C - S <sub>10</sub>	573,73	244 16 18	64 16 18	- 249,05	- 516,85	,34	,67	
IX - S <sub>10</sub>	2300,21	261 45 15		- 329,90	-2276,43	,23	,42	
I - 186	205,66	283° 42' 28"	76° 17' 32"	+ 48,74	- 199,30	70757,58	78521,20	186
186 - S <sub>14</sub>	34,88	18 06 29	18 06 29	+ 33,15	+ 10,84	70790,73	78532,04	S <sub>14</sub>

## 4. — Concession de Beeringen

Les sondages n° 29, 48, 55, 62 et 72 ont été déterminés par relèvement sur trois ou quatre points connus ; les sondages n° 54 et 77 par cheminements reliés à des points connus.

Sondage n° 29. — On détermine d'abord la position du point auxiliaire 195 par relèvement sur les trois points :  $\delta$  Beverloo  $\delta$  Pael et cheminée Beeringen.

Données	Calculs
$p$ 40° 46' 27"	$A$ + 57° 57' 38"
$p'$ 97 38 46	$p$ + 40 46 27
90- $\alpha$ 85 07 44	$\alpha$ - 4 52 16
90- $\beta$ 43 52 52	90- $\gamma$ 93 51 49
$\Sigma$ 267 25 49	$\gamma$ 86 08 11
R 92 34 11	
195	74964,12
	57095,73

Sondage n° 48. — On calcule d'abord la position du point auxiliaire 224 par relèvement sur les trois points : XV,  $\delta$  Heusden et  $\delta$  Coursel.

Données	Calculs
$\beta$ + 68° 39' 09"	180 - (A + $p$ ) 13° 32' 51"
$\alpha$ - 13 37 48	$\alpha$ 13 57 48
$p$ + 83 32 22	$\gamma$ 27 30 39
$p'$ + 97 41 46	
$\Sigma$ 235 55 29	
R 124 04 31	
224	73524,00
	62712,25

Sondage n° 55. — On fixe la position du point auxiliaire 226 par relèvement sur les trois points : XVI,  $\delta$  Coursel et Cheminée Beeringen.

Données	Calculs
180 - ( $\alpha$ + $\beta$ ) 76° 52' 05"	A 35° 51' 07"
$p$ 76 42 46	$p$ - $\alpha$ 47 38 46
$p'$ 98 40 32	$\gamma$ 83 29 50
$\Sigma$ 252 15 22	
R 107 44 38	
(226)	74379,79
	63324,07

Sondage n° 62. — On calcule les coordonnées du point auxiliaire 196 par relèvement sur les quatre points : XVI,  $\delta$  Beverloo,  $\delta$  Heppen.

A. — Relèvement sur XVI,  $\delta$  Beverloo et  $\delta$  Heppen.

Données	Calculs
$p'$ + 143° 53' 53"	A + 104° 07' 27"
$p$ + 57 42 00	$\alpha$ + 75 25 01
$\alpha$ + 75 25 01	$p$ + 57 42 00
$\beta$ - 44 41 40	- 180 00 00
$\Sigma$ 232 19 14	$\gamma$ 57 14 28
R 127 40 46	
196	78347,85
	60196,48



B. — Relèvement sur les trois points : XVI,  $\delta$  Heppen et Cheminée Beeringen.

Données		Calculs	
$p'$	+ 129° 07' 17"	A	+ 104° 07' 33"
$p$	+ 57 42 00	$p$	+ 57 42 00
$\alpha$	+ 75 25 00	$\alpha$	+ 75 25 00
$\beta$	- 29 04 00		- 180 00 00
$\Sigma$	233 10 17	$\gamma$	57 14 34
R	126 49 43		
	196	78347,93	60196,44
Moyenne	196	78347,89	60196,49

Sondage n° 72. — On détermine d'abord les coordonnées du point auxiliaire 229 par relèvement sur les quatre points : XV,  $\delta$  Coursel,  $\delta$  Heusden et Cheminée de Beeringen.

A. — Relèvement sur les trois points : XV,  $\delta$  Coursel et  $\delta$  Heusden.

Données		Calculs	
$p$	77° 22' 52"	$180 - (A + p)$	32° 18' 50"
$p'$	126 38 09	$\alpha$	13 57 48
$\beta - \alpha$	54 41 22		$\gamma$ 46 16 38
$\Sigma$	258 42 23		
R	101 17 37		
	229	72892,10	62031,25

B. — Relèvement sur les trois points :  $\delta$  Coursel,  $\delta$  Heusden et Cheminée Beeringen.

Données		Calculs	
$180 - \beta$	105° 56' 05"	A	32° 19' 07"
$\alpha$	13 57 48	$p$	77 22 52
$p$	77 22 52	$\alpha$	13 57 48
$p'$	106 05 27	$180 - \gamma$	123 39 47
$\Sigma$	303 22 12	$\gamma$	56 20 13
R	56 37 48		
	229	72891,89	62031,19
Moyenne	229	72892,00	62031,22

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNEES				Points
				Partielles		Totales		
195 - S <sub>29</sub>	46,89	190° 56' 17"	10° 56' 17"	- 46,04	- 8,90	74918,08	57086,83	S <sub>29</sub>
224 - 225	80,71	296° 52' 00"	63° 08' 00"	+ 36,47	- 72,00	73560,47	62640,25	225
225 - S <sub>18</sub>	28,72	258 15 40	78 15 40	- 5,84	- 28,12	73554,63	62612,13	S <sub>18</sub>
191 - 192	217,53	160° 40' 35"	19° 19' 25"	- 205,27	+ 71,98	74988,00	59524,11	192
192 - S <sub>54</sub>	3,98	70 40 35	70 40 35	+ 1,32	+ 3,76	74929,32	59527,87	S <sub>54</sub>
226 - 227	88,69	147° 29' 52"	32° 30' 08"	- 74,80	+ 47,66	74304,99	63371,73	227
227 - 228	133,49	50 45 09	50 45 09	+ 84,46	+ 103,38	74389,45	63475,11	228
228 - S <sub>55</sub>	30,21	84 27 09	84 27 09	+ 2,92	+ 30,07	74392,37	63505,18	S <sub>55</sub>
196 - S <sub>62</sub>	12,88	307° 35' 03"	52° 24' 57"	+ 7,86	- 10,20	78355,75	60186,26	S <sub>62</sub>
229 - S <sub>72</sub>	4,67	356° 29' 00"	3° 31' 00"	+ 4,66	- 0,29	72896,66	62030,93	S <sub>72</sub>
$g - g'$	11,23	353° 48' 00"	6° 12' 00"	+ 11,16	- 1,21	74638,41	59832,52	$g'$
$g' - S_{77}$	14,44	263 48 00	83 48 00	- 1,56	- 14,36	74636,85	59818,16	S <sub>77</sub>

### Concessions de Helchteren et Zolder

Sondage n° 16. — Deux points auxiliaires 305 et 306 ont été rattachés au clocher de Zonhoven en résolvant le triangle 305 - 306 -  $\delta$  Zonhoven, dont la base 305 - 306 a été orientée astronomiquement par six pointés du soleil effectués en 305. Nous donnons d'abord le tracé de la méridienne en ce point.

Orientation astronomique au point 305.

Date : vendredi 3 septembre 1913.



Signal :  $\delta$  Zonhoven

248° 20' 13"  
 68 20 25  
 248 20 19

Observations du soleil

Objets	Heures	Cercle vertical	Cercle horizontal
C D $\overline{\circ}$	8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup>	335° 25' 21"	308° 33' 58"
C G $\underline{\circ}$	8 28 33	205 08 35	130 18 03
C D $\overline{\circ}$	8 30 49	334 47 44	310 48 36
C G $\underline{\circ}$	8 32 57	205 41 05	131 21 12
C D $\overline{\circ}$	8 34 37	334 19 13	311 43 56
C G $\underline{\circ}$	8 36 51	206 09 37	132 18 13

Données : latitude  $\varphi = 50^{\circ} 59' 15''$  ; longitude Est Greenwich  $\lambda = 5^{\circ} 10' 47''$  ou 0h20m43s ; état présumé de la montre — 3m00s ; déclinaison du soleil —  $1^{\circ} 02' 59''$ .

Distances zénitales doubles

C D $\overline{\circ}$	335° 25' 21"	334° 47' 45"	334° 19' 13"
C G $\underline{\circ}$	205 08 35	205 41 05	206 09 37
D	130 16 46	129 06 39	128 09 36
Za	65 08 23	64 33 20	64 04 48
Réfraction	+ 2 04	+ 2 01	+ 1 59
Parallaxe	- 07	- 07	- 07
Zv	65 10 20	64 35 14	64 06 40

$$\text{Formule } \cos A = \frac{\sin \varphi \cos Z}{\sin Z \cos \varphi} - \frac{\sin \delta}{\sin Z \cos \varphi}$$

A	52° 54' 20"	51° 46' 50"	50° 50' 40"
Cercle horizontal	309 56 01	311 04 54	312 01 05
Tracé du mér. local	2 50 21	2 51 44	2 51 45
Moyenne	2° 51' 17"		
$\delta$ Zonhoven	247 07 40		
Azimut local 305 - $\delta$ Zonhoven	115 43 37	à partir du Sud	
» 305 - $\delta$ Zonhoven	64 16 23	à partir du Nord	
Réduction du mér. de Bruxelles	— 45 20		
Azimut 305 - $\delta$ Zonhoven	69 31 03		

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
305 306 - $\delta$ Zonhoven	305	100° 06' 53"	—	305 - $\delta$ Z	1290,57
	305	69 17 22	—	306 - $\delta$ Z	1367,52

TABLEAU B

Directions	Distances	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
$\delta$ - 305	1290,57	243° 31' 03"	63° 31' 03"	- 575,50	- 1155,15	65784,33	68980,25	305
$\delta$ - 306	1367,52	231 55 18	51 55 18	- 843,40	- 1076,47	65516,43	69058,93	306
305 - 306	279,22	163 37 56	16 22 04	- 267,90	+ 78,68	65463,81	69067,18	307
306 - 307	53,26	171 05 14	8 54 45	- 52,62	+ 8,25	65488,85	69190,36	S <sub>16</sub>
307 - S <sub>16</sub>	125,70	78 30 33	78 30 33	+ 25,04	+ 123,18	—	—	—

Sondage n° 70. — La position de ce sondage a été déterminée par un cheminement partant du point connu 268 ; un contrôle astronomique des azimuts de ce cheminement a été effectué au sommet 276.



## Cheminement

Directions	Longueurs	AZIMUTS		COORDONNÉES				Points
		vrais	réduits	Partielles		Totales		
—	—	—	—	—	—	70080,55	68982,28	268
268 - 272	198,08	248°52' 14"	68°52' 14"	- 71,40	- 184,76	70009,15	68797,52	272
272 - 273	621,43	245 49 32	65 49 32	- 254,49	- 566,93	69754,66	68230,59	273
273 - 274	193,48	237 36 26	57 36 26	- 103,65	- 163,38	69651,01	68067,21	274
274 - 275	157,46	220 33 13	40 33 13	- 119,64	- 102,37	69531,37	67964,84	275
275 - 276	86,21	195 29 55	15 29 55	- 83,08	- 23,04	69448,29	67941,80	276
276 - 276bis	213,09	217 26 40	37 26 40	- 169,18	- 129,56	69279,11	67812,24	277bis
276bis - S <sub>70</sub>	1,30	307 26 40	52 33 20	+ 0,79	- 1,03	69279,90	67811,21	S <sub>70</sub>

Contrôle : orientation astronomique en 276.

## Visées sur 275

Avant	Après
25° 36' 02"	25° 36' 02"

Moyenne : 25° 36' 02"

## Observations du soleil

Objets	Heures	Cercle vertical	Cercle horizontal
C D $\overline{\circ}$	2h54m02s	337°23' 30"	245°52' 56"
C G $\overline{\circ}$	2 56 35	202 29 50	66 30 25
C D $\overline{\circ}$	2 58 37	337 59 42	246 55 54
C G $\overline{\circ}$	3 00 47	201 56 10	67 27 38

Données : latitude,  $\varphi = 51^{\circ} 01' 40''$ ; longitude Est-Greenwich,  $+ 21^m 21^s$ ; état présumé de la montre - 3 minutes; déclinaison du soleil pour la moyenne des temps observés  $\delta = - 1^{\circ} 09' 15''$ .

## Distances zénitales

C D $\overline{\circ}$	337° 23' 30"	337° 59' 42"	337° 59' 42"
C G $\overline{\circ}$	202 29 50	202 29 50	201 56 10
2 Z <sub>a</sub>	134 53 40	135 29 52	136 03 32
Z <sub>a</sub>	67 26 50	67 44 56	68 01 46
Réfraction	+ 2 19	2 22	2 23
Parallaxe	- 08	08	08
Z	67 29 01	67 47 10	68 04 01

$$\text{Formule : } \cos A = \frac{\sin \varphi \cos Z}{\sin Z \cos \varphi} - \frac{\sin \delta}{\sin Z \cos \varphi}$$

A	56° 51' 40"	57° 22' 07"	57° 51' 00"
Cercle horizontal	246 11 40	246 43 10	247 11 46
Trace du méridien	189 20 00	189 21 03	189 20 46
Nord vrai local	9° 20' 36"		
Lecture 276 275	25 36 02		
Azimuth local 276-275	16 15 26		
Réduet. au mér. de Brux.	- 44 40		
Az. 276-275	15 30 46	az. 275 276 195° 30' 46"	
au lieu de		az. 275-276 195 29 55	
		Ecart	0 51

## Sondage n° 17.

Détermination par relèvement sur les clochers de Zolder et Heusden; les angles ont été observés aux extrémités d'une base 302-Sondage n° 17 de 309,54 m. mesurée directement; le calcul a donné pour cette longueur 310<sup>m</sup>,12, accord jugé satisfaisant.

Angles	Val. mesurées	Val. calculées	Angles
H - 302 - Z	68° 42' 38"	103° 13' 48"	H - Z - 302
H - 302 - S <sub>17</sub>	148 55 49	16 55 33	302 - Z - S <sub>17</sub>
Z - 302 - S <sub>17</sub>	142 21 33	8 03 35	302 - H - Z
Z - S <sub>17</sub> - 302	20 42 54		
302 - S <sub>17</sub> - H	27 53 27		



TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
δ Z - δ H - 302	δ Z	103° 13' 48"	—	δ H - 302	2616,12
	δ H	8 03 35	—	δ Z - 302	376,79
δ Z - 302 - S <sub>17</sub>	δ Z	16° 55' 33"	—	302-S <sub>17</sub>	310,12
	302	142 21 33	—	δ Z-S <sub>17</sub>	650,54
	S <sub>17</sub>	20 42 54	—	302-S <sub>17m</sub>	309,54

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES				Points
				Partielles		Totales		
				X	Y	X	Y	
δ Z-302	376,79	193° 49' 43"	13° 49' 43"	- 365,87	- 90,06	69462,43	66183,66	302
δ H-302	2616,12	125 07 06	54 52 54	-1504,97	+ 2139,90	69462,43	66183,06	
302 - S <sub>17</sub>	310,12	156° 11' 16"	23° 48' 44"	- 283,72	+ 125,21	69178,71	66308,87	S <sub>17</sub>
δ Z - S <sub>17</sub>	650,54	176 54 10	3 05 50	- 649,59	+ 35,15	69178,71	66308,87	
Maison Lemmens Henri								
S <sub>17</sub> -(sw)	26,81	103° 54' 33"	76° 05' 27"	- 6,44	+ 26,02	69172,27	66334,89	(sw)
S <sub>17</sub> -(sw)	30,89	115 16 51	64 43 09	- 13,19	+ 27,93	69165,52	66336,80	(sw)
Maison Maes Joseph								
S <sub>17</sub> -(se)	13,70	196° 10' 46"	16° 10' 46"	- 13,16	- 3,82	69165,55	66305,05	(se)
S <sub>17</sub> -(se)	8,09	221 05 09	41 05 09	- 5,32	- 6,10	69173,39	66302,77	(se)
S <sub>17</sub> -303	39,27	160° 06' 33"	19° 53' 27"	- 36,93	+ 13,35	69141,78	66322,23	303

Sondage n° 19. — Par relèvement sur les clochers de Laak et Helchteren observés aux extrémités d'une base 304 - S<sub>19</sub> dont la longueur mesurée était de 110,93 m. Le calcul a donné 110,95 m.

Angles	Mesurés	Calculés	
H - S <sub>19</sub> - 304	67° 04' 26"	10° 32' 46"	304 - L - S <sub>19</sub>
H - 304 - S <sub>19</sub>	105 48 21	6 43 31	304 - L - H
L - 304 - S <sub>19</sub>	62 44 01	4 44 07	304 - H - L
304 - S <sub>19</sub> - L	106 43 13	7 07 13	304 - H - S <sub>19</sub>

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Valeurs compensées	Directions	Longueurs
H - L - 304	δ H	4° 44' 07"	—	δ H - 304	824,42
	δ L	6 43 31	—	δ L - 304	581,13
	304	168 32 22	—	δ L - δ H	1398,73
H - 304 - S <sub>19</sub>	δ H	7° 07' 13"	—	δ H - S <sub>19</sub>	861,28
	304	105 48 21	—	304 - S <sub>19</sub>	110,95
	S <sub>19</sub>	67 04 26	—	mesuré	110,93

TABLEAU B

Directions	Distances	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES				Points
				Partielles		Totales		
				X	Y	X	Y	
δ H-304	824,42	182° 04' 32"	2° 04' 32"	- 823,88	- 29,86	72688,89	71112,86	304
δ L-304	581,13	13 32 10	13 32 10	+ 564,99	+ 136,02	,90	,86	
δ H-S <sub>19</sub>	861,28	189 11 45	9 11 45	- 850,21	- 137,64	72662,56	71005,08	S <sub>19</sub>
304-S <sub>19</sub>	110,95	256 16 11	76 16 11	- 26,33	- 107,78	,57	,08	



Sondage S<sub>26</sub>. — Par cheminement en partant du point connu 287<sub>2</sub>

TABLEAU B

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES				Points
				Partielles		Totales		
287 <sub>2</sub> - 288	363,18	141° 30' 28"	38° 29' 32"	-284,26	+226,04	66149,71	63474,11	287 <sub>2</sub>
						65865,45	63700,15	288
288 - 289	283,33	63 18 31	63 18 31	+127,27	+253,14	65992,72	63953,29	289
289 - 290	321,09	66 30 11	66 30 11	+128,02	+294,46	66120,74	64247,75	290
290 - 291	479,07	57 54 41	57 54 41	+254,50	+405,88	66375,24	64653,63	291
291 - 292	119,73	124 24 14	55 35 46	- 67,65	+ 98,79	66307,59	64752,42	292
292 - 293	355,75	65 40 55	65 40 55	+146,50	+324,18	66454,09	65076,60	293
293 - S <sub>26</sub>	22,16	42 43 22	42 43 22	+ 16,28	+ 15,03	66470,37	65091,63	S <sub>26</sub>

Sondage n° 22. — Par cheminement issu du point 284.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES				Points
				Partielles		Totales		
						X	Y	
284 - 294	149,56	37° 20' 24"	37° 20' 24"	+118,91	+ 90,71	66461,43	63245,19	294
294 - 295	167,09	7 32 27	7 32 27	+165,64	+ 21,93	66627,07	63267,12	295
295 - 296	512,08	13 05 16	13 05 16	+498,79	+115,92	67125,86	63383,04	296
296 - 297	185,78	6 54 09	6 54 09	+184,43	+ 22,32	67310,29	63405,36	297
297 - S <sub>22</sub>	93,75	284 37 31	75 22 26	+ 23,68	- 90,71	67333,97	63314,65	S <sub>22</sub>

Sondages n° 23 et n° 79. — Par cheminement issu du point a.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	Azimuts réduits	COORDONNÉES				Points
				Partielles		Totales		
a - 231	93,05	96° 31' 27"	83° 28' 33"	- 10,57	+ 92,45	71741,26	67325,60	a
						71730,69	67418,05	231
281 - S <sub>79</sub>	56,80	341 37 38	18 22 22	+ 53,90	- 17,90	71784,59	67400,15	S <sub>79</sub>
231 - 231 <sub>bis</sub>	8,05	276 31 27	83 28 33	+ 0,91	- 8,00	71731,60	67410,05	231 <sub>bis</sub>
231 <sub>bis</sub> - S <sub>23</sub>	60,40	6 31 27	6 31 27	+ 60,00	+ 6,86	71791,60	67416,91	S <sub>23</sub>

Sondage n° 73. — Par relèvement sur les clochers de Helchteren, Laak et Houthaelen.

Données		Calculs	
180 - β	154° 59' 31"	A	43° 52' 10"
α	6 48 39	p	30 06 44
p	30 06 44	α	6 48 39
p'	48 17 59	180 - γ	80 47 33
Σ	240 12 53	γ	99 12 27
R	119 47 06		

S<sub>73</sub> 71814,75 69069,60

(A suivre).