

GM 34050

VALORISATION D'UN MINÉRAI DE SPODUMÈNE DE LA BAIE JAMES, PROJET NO 767

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



License

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
Centre de Recherches Minérales

Projet #767
Valorisation d'un minerai de
spodumène de la Baie James

Ministère des Richesses Naturelles, Québec	
SÉRIE DE LA	
DOCUMENTAIRE EN TECHNIQUE	
Date:	6 - MAR 1978
No. C.M.:	34050

Robert Vachon, Ing.
Recherche et Développement

Québec, le 4 septembre 1975

Note: Le présent rapport réfère à l'échantillon tel que soumis. Il ne devra pas être utilisé en tout ou en partie pour des fins publicitaires ou de sollicitation financière.

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
I. Introduction	1
II. But	1
III. Minéralogie	1
IV. Analyses	2
1. Analyse des échantillons du premier lot.	3
2. Analyse semi-quantitative des composés d'échantillons du premier lot.	7
3. Analyse quantitative des composés d'échan- tillons du premier lot.	8
4. Analyse des échantillons du deuxième lot.	9
5. Analyse quantitative des composés du deux- ième lot.	15
V. Essais de flottation sur les composés du premier lot.	16
1. Etude préliminaire des composés.	16
2. Méthodes expérimentales.	17
3. Diagramme d'opération.	19
4. Tableau I. Description des essais de flottation du composé 30.	20
5. Tableau II. Description des essais de flottation du composé 79.	21

VI.	Essai de flottation du composé 30 + 79.	23
VII.	Analyse du concentré final du composé 30 + 79.	26
VIII.	Conclusion	27
IX.	Lexique.	28
X.	Remerciements.	29

RESUME

Des échantillons de minerai de spodumène nous sont parvenus pour étude par l'intermédiaire de Monsieur Yves Pelletier du département de l'Exploration Minière de la Société de développement de la Baie James.

Sur ces échantillons, des déterminations de Li_2O nous ont été demandées, de même que la formation de composés pour l'analyse complète des éléments présents.

Une étude sur la flottation du spodumène à partir d'un de ces composés a été entreprise, et les résultats obtenus montrent une teneur de 6.2% Li_2O avec une récupération de 71%.

I. INTRODUCTION

Deux lots de minerai de spodumène nous ont été expédiés de la rivière Eastmain de la Baie James.

Ces échantillons représentent la poussière obtenue en forant les affleurements de roche avec un marteau pneumatique tel que mentionné par Monsieur Yves Pelletier de la Société de développement de la Baie James.

On nous demandait d'effectuer des analyses sur ces échantillons, de même qu'une étude sur la flottation du spodumène.

II. BUT

Le but de ce rapport est d'analyser les échantillons et d'élaborer un programme de concentration de spodumène sur un des composés formés.

III. MINERALOGIE

Une minéralogie fournie par Monsieur Pelletier sur les échantillons obtenus définit le minerai comme suit: le lithium se trouve surtout sous forme de spodumène dans une pegmatite contenant principalement par ordre d'abondance, du feldspath, du spodumène, du quartz et de la muscovite et des quantités mineures d'apatite, tourmaline, béryl et oxydes de fer. La roche encaissante de cette pegmatite est un schiste à grains fins (<2mm) constitué surtout de quartz, feldspath, biotite, et localement de tourmaline. Elle forme aussi des inclusions dans la pegmatite.

IV. ANALYSES

Nous avons reçu deux lots de minerai pour fins d'analyse. Le premier lot contenait 110 échantillons, et le deuxième, 167 échantillons.

Des déterminations de Li_2O et de Fe total sont effectuées sur les 110 échantillons du premier lot; de même qu'une analyse semi-quantitative et quantitative des éléments présents sur les deux composés formés à partir des 109 échantillons pulvérisés.

Sur le deuxième lot, des déterminations de Li_2O et de Fe total sont faites, de même qu'une analyse quantitative de 4 composés formés à partir des 167 échantillons.

Affeulement no. 8 (1974)

IV. 1. Analyse des échantillons du premier lot.

<u>Echantillon</u>			<u>% Li₂O</u>	<u>% Fe (total)</u>
8	0-20 S	0-00	1.74	0.33
"	0-10 S	" "	3.60	0.50
"	0-05 S	" "	0.43	0.23
"	0-04 S	" "	1.04	0.29
"	0-03 S	" "	2.24	0.50
"	0-02 S	" "	0.89	0.34
"	0-01 S	" "	1.47	0.27
"	0-00	" "	1.74	0.42
8	0-01 N	0-00	1.60	0.38
"	0-02 N	" "	2.32	0.43
"	0-03 N	" "	1.60	0.34
"	0-04 N	" "	1.57	0.33
"	0-05 N	" "	1.74	0.41
"	0-10 N	" "	2.08	0.43
"	0-20 N	" "	1.72	0.44
8	0-30 S	0-20E	1.32	0.40
"	0-20 S	" "	1.58	0.47
"	0-00 S	" "	1.60	0.41
"	0-10 N	" "	2.64	0.47
"	0-20 N	" "	2.12	0.45
"	0-35 N	" "	1.32	0.42
8	0-50 S	0-40E	2.64	0.50
"	0-40 S	" "	2.00	0.56
"	0-30 S	" "	1.60	0.59
"	0-20 S	" "	1.54	0.44
"	0-10 S	" "	2.60	0.61
"	0-00 S	" "	1.35	0.39
"	0-10 N	" "	0.97	0.51
"	0-20 N	" "	2.76	0.59
"	0-40 N	" "	1.68	0.67

3.12
 4.08
 5.73
 7.31
 8.21
 9.62
 11.91
 12.01
 13.32
 15.43
 17.50
 19.24
 21.84
 24.44
 27.12
 29.78
 32.44
 35.12
 37.78
 40.44
 43.12
 45.78
 48.44
 51.12
 53.78
 56.44
 59.12
 61.78
 64.44
 67.12
 69.78
 72.44
 75.12
 77.78
 80.44
 83.12
 85.78
 88.44
 91.12
 93.78
 96.44
 99.12
 101.78
 104.44
 107.12
 109.78
 112.44
 115.12
 117.78
 120.44
 123.12
 125.78
 128.44
 131.12
 133.78
 136.44
 139.12
 141.78
 144.44
 147.12
 149.78
 152.44
 155.12
 157.78
 160.44
 163.12
 165.78
 168.44
 171.12
 173.78
 176.44
 179.12
 181.78
 184.44
 187.12
 189.78
 192.44
 195.12
 197.78
 200.44
 203.12
 205.78
 208.44
 211.12
 213.78
 216.44
 219.12
 221.78
 224.44
 227.12
 229.78
 232.44
 235.12
 237.78
 240.44
 243.12
 245.78
 248.44
 251.12
 253.78
 256.44
 259.12
 261.78
 264.44
 267.12
 269.78
 272.44
 275.12
 277.78
 280.44
 283.12
 285.78
 288.44
 291.12
 293.78
 296.44
 299.12
 301.78
 304.44
 307.12
 309.78
 312.44
 315.12
 317.78
 320.44
 323.12
 325.78
 328.44
 331.12
 333.78
 336.44
 339.12
 341.78
 344.44
 347.12
 349.78
 352.44
 355.12
 357.78
 360.44
 363.12
 365.78
 368.44
 371.12
 373.78
 376.44
 379.12
 381.78
 384.44
 387.12
 389.78
 392.44
 395.12
 397.78
 400.44
 403.12
 405.78
 408.44
 411.12
 413.78
 416.44
 419.12
 421.78
 424.44
 427.12
 429.78
 432.44
 435.12
 437.78
 440.44
 443.12
 445.78
 448.44
 451.12
 453.78
 456.44
 459.12
 461.78
 464.44
 467.12
 469.78
 472.44
 475.12
 477.78
 480.44
 483.12
 485.78
 488.44
 491.12
 493.78
 496.44
 499.12
 501.78
 504.44
 507.12
 509.78
 512.44
 515.12
 517.78
 520.44
 523.12
 525.78
 528.44
 531.12
 533.78
 536.44
 539.12
 541.78
 544.44
 547.12
 549.78
 552.44
 555.12
 557.78
 560.44
 563.12
 565.78
 568.44
 571.12
 573.78
 576.44
 579.12
 581.78
 584.44
 587.12
 589.78
 592.44
 595.12
 597.78
 600.44
 603.12
 605.78
 608.44
 611.12
 613.78
 616.44
 619.12
 621.78
 624.44
 627.12
 629.78
 632.44
 635.12
 637.78
 640.44
 643.12
 645.78
 648.44
 651.12
 653.78
 656.44
 659.12
 661.78
 664.44
 667.12
 669.78
 672.44
 675.12
 677.78
 680.44
 683.12
 685.78
 688.44
 691.12
 693.78
 696.44
 699.12
 701.78
 704.44
 707.12
 709.78
 712.44
 715.12
 717.78
 720.44
 723.12
 725.78
 728.44
 731.12
 733.78
 736.44
 739.12
 741.78
 744.44
 747.12
 749.78
 752.44
 755.12
 757.78
 760.44
 763.12
 765.78
 768.44
 771.12
 773.78
 776.44
 779.12
 781.78
 784.44
 787.12
 789.78
 792.44
 795.12
 797.78
 800.44
 803.12
 805.78
 808.44
 811.12
 813.78
 816.44
 819.12
 821.78
 824.44
 827.12
 829.78
 832.44
 835.12
 837.78
 840.44
 843.12
 845.78
 848.44
 851.12
 853.78
 856.44
 859.12
 861.78
 864.44
 867.12
 869.78
 872.44
 875.12
 877.78
 880.44
 883.12
 885.78
 888.44
 891.12
 893.78
 896.44
 899.12
 901.78
 904.44
 907.12
 909.78
 912.44
 915.12
 917.78
 920.44
 923.12
 925.78
 928.44
 931.12
 933.78
 936.44
 939.12
 941.78
 944.44
 947.12
 949.78
 952.44
 955.12
 957.78
 960.44
 963.12
 965.78
 968.44
 971.12
 973.78
 976.44
 979.12
 981.78
 984.44
 987.12
 989.78
 992.44
 995.12
 997.78
 1000.44

Echantillon		<u>% Li₂O</u>	<u>% Fe (total)</u>
0-00	3-16 E	1.18	0.21
" "	3-26 E	2.15	0.30
" "	3-36 E	0.80	0.32
0-75 S	3-00 E	1.52	0.26
" "	2-90 E	0.68	0.37
0-75	2-80 E	1.35	0.31
" "	2-70 E	0.79	1.53
<i>2/3 schiste + 1/3 pegmatite</i>			
1-00 S	3-00 E	2.26	0.45
" "	2-90 E	0.97	0.25
" "	2-80 E	0.56	0.51
" "	2-60 E	3.00	0.56
" "	2-50 E	2.47	0.38
1-37 S	2-80 E	0.47	0.36
" "	2-70 E	0.05	0.51
" "	2-60 E	0.60	0.20
" "	2-45 E	1.37	0.24
0-15 N	11-60 E	0.04	0.19
" "	11-65 E	1.60	0.27
" "	11-70 E	1.80	0.31
" "	11-90 E	2.47	0.42
0-35 N	11-65 E	0.88	0.23
" "	11-75 E	1.60	0.35
" "	11-85 E	1.48	0.31
" "	12-40 E	0.77	0.35
" "	12-50 E	2.65	0.68
0-50 N	0-50 W	.18	1.12
" "	0-40 W	1.20	0.30
" "	0-30 W	1.73	0.39
" "	0-20 W	1.60	0.51
" "	0-10 W	2.34	0.66
" "	0-00 W	2.62	0.42
" "	0-10 E	0.15	0.36
1-07 N	1-35 E	0.26	3.39
" "	1-45 E	1.41	0.29
" "	1-55 E	1.50	0.34
" "	1-65 E	2.05	0.45
" "	1-75 E	1.50	0.44

De la surface jusqu'à
 6 à 20 cm de profondeur = schiste;
 pegmatite possiblement au fond.

<u>Echantillon</u>	<u>% Li_2O</u>	<u>% Fe (total)</u>	
0-50N 1-00 E	1.55	0.36	
" " 0-90 E	0.35	0.81	
" " 0-75 E	2.18	0.38	
0-25S 3-10 E	1.98	0.42	
" " 3-20 E	1.36	0.42	<i>2/3 pegmatite + 1/3 quartz</i>
" " 3-30 E	1.30	0.34	
0-50S 3-00 E	0.85	0.25	
" " 3-10 E	1.89	0.50	
" " 3-20 E	0.36	0.15	
0-55S 2-80 E	1.98	0.33	
" " 2-90 E	2.72	0.38	
0-75N 11-80E	1.36	0.28	
" " 12-00E	1.48	0.37	
" " 12-10E	1.60	0.29	
" " 12-20E	1.86	0.36	
" " 12-30E	1.95	0.54	
1-00N 1-00N W	0.04	0.28	<i>Echantillon (2 trous) dans Pegm en surface, à 30 cm à l'est du carreau</i>
" " 0-60N "	1.14	0.52	
" " 0-50N "	2.16	0.43	
" " 0-40N "	2.36	0.51	
" " 0-30N "	1.58	0.41	<i>Echantillon (3 trous) à >15cm d'une inclusion allongée de schiste</i>
" " 0-10N (0-20W)*	1.72	0.40	
" " 0-00	2.50	0.48	
0-50N 0-70W (Roche non pulvérisée)	0.03	0.40	

* Aucun échantillon désigné 1-00 N 0-10 N; mais à la place un échantillon désigné 1-00 N 0-20 W.

<u>Echantillon</u>	<u>% Li₂O</u>	<u>% Fe (total)</u>
0-00 0-30 W	1.24	0.47
" " 0-10 W	1.90	0.52
" " 0-00 W	2.96	0.55
" " 0-10 E	2.72	0.65
" " 0-20 E	1.30	0.50
" " 0-30 E	0.56	0.46
0-55S 0-20 W	0.05	0.26
" " 0-10 W	2.32	0.49
" " 0-00	1.80	0.42
" " 0-10 E	2.40	0.56
" " 0-20 E	1.88	0.31
" " 0-30 E	1.69	0.29
1-20 S 0-00	1.72	0.36
0-00 2-25 E	0.33	0.35
" " 2-30 E	1.92	0.40
" " 2-40 E	1.96	0.54
" " 2-50 E	0.36	0.25
" " 2-60 E	2.36	0.42
1-00 N 12-00E	1.74	0.38

IV. 2. Analyse semi-quantitative des composés d'échantillons
du premier lot.

<u>Teneur %</u>	<u>Composé 30*</u> <u>Elément</u>	<u>Composé 79 **</u> <u>Elément</u>
10-50	Si	Si
2-10	Al	Al
0.5-2	K, Na	K, Na
0.1-1	Fe, Li	Fe, Li
0.05-0.5	P	Ca, P
0.01-0.1	Ca, Cr, Mn	Cr, Mg, Mn
0.005-0.05	Be, Mg	Be
0.001-0.01	Ba, Cu, Sn, Ti, Zr	Ba, Sn, Ti, Zr
<0.001	Ni, Pb, Sr	Cu, Ni, Pb, Sr
	<i>Nb, Ta</i>	<i>Nb, Ta</i>

* Composé constitué des 30 échantillons précédés du numéro 8.

** Composé constitué des 79 autres échantillons pulvérisés.

IV. 3. Analyse quantitative des composés d'échantillons
du premier lot.

Elément	#8		"Cyr"		Composé 30+79
	Composé 30	%	Composé 79	%	calculé *
SiO ₂	73.60	1225	72.15	1201	72.67
Al ₂ O ₃	15.50	304	15.60	306	15.56
Fe ₂ O ₃	0.26	3.20	0.16	2.00	0.20
FeO	0.10	1.39	0.19	2.64	0.16
MgO	0.04		0.05		0.05
CaO	0.22	3.92	0.25	4.42	0.24
Na ₂ O	3.22	104	3.21	104	3.21
K ₂ O	2.24	47.6	3.25	69.0	2.89
TiO ₂	0.00		0.00		0.00
P ₂ O ₅	0.17	2.40	0.15	2.11	0.16
MnO	0.04		0.04		0.04
Fe ^o	0.07	1.25	0.05	0.90	0.06
Fe(t)	0.33		0.31		0.32
Li ₂ O	1.88	126	1.60	107	1.70
Total - Fe(t) - ppm	97.34%		96.70%		96.94
	<u>ppm</u>		<u>ppm</u>		<u>ppm</u>
Cu	50		10		24
Pb	22		19		20
Ni	24		20		21
Cr	460		370		402
Sn	25		25		25
Zr	22		27		25
Sr	110		67		82
Cs	<100		<100		<100
Be	211		208		211
Ba	85		75		83

* Calculé pour ...
...
y.p.

IV. 4. Analyse des échantillons du deuxième lot

<u>Echantillon</u>		<u>%Li₂O</u>	<u>%Fe (total)</u>
#12	0 - 20N 2 - 80E	0.95	0.40
"	0 - 40N 2 - 60E	1.43	0.49
"	0 + 40N 2 + 80E	2.22	0.61
"	0 - 40N 3 - 70E	0.03	0.40
"	0 + 60N 2 + 80E	0.70	0.40
"	0 + 70N 4 - 10E	1.38	1.22
"	0 - 70N 4 + 30E	0.10	0.35
"	0 - 79N 3 + 90E	1.66	0.56
"	0 - 80N 3 + 70E	1.28	0.45
"	0 + 90N 3 + 90E	0.65	0.49
"	0 - 94N 4 + 50E	0.61	0.53
"	1 - 00N 4 - 30E	0.08	0.73
"	1 - 00N 3 - 70E	0.16	0.40
"	1 - 00N 4 - 79E	2.42	0.47
"	1 - 20N 3 - 90E	0.05	0.30
"	1 + 40N 3 + 40E	1.82	0.35
"	1 + 40N 3 + 20E	1.80	0.39
"	1 + 50N 3 + 00E	1.15	0.41
#12A	2 - 00S 8 + 90E	0.52	0.53
"	2 + 00S 8 + 60E	1.28	0.46
"	2 + 00S 8 + 40E	2.02	0.71
"	2 + 50S 8 + 60E	2.42	0.59
"	2 + 50S 8 + 80E	2.34	0.86
"	2 + 50S 9 + 00E	2.21	0.44
"	2 + 70S 9 + 20E	1.04	0.60
"	2 + 70S 9 + 00E	3.00	0.49
"	2 + 79S 8 + 45E	3.10	0.98

<u>Echantillon</u>			<u>%Li₂O</u>	<u>%Fe (total)</u>
#13	0 - 90S	2 - 81E	1.99	0.57
"	0 - 90S	3 - 00E	2.12	0.54
"	1 - 20S	3 - 00E	2.50	0.60
"	1 - 40S	2 - 60E	2.68	0.61
"	1 - 40S	2 - 80E	1.32	0.47
"	1 - 40S	2 - 99E	2.28	0.55
"	1 - 60S	3 - 00E	0.82	0.38
"	1 - 60S	2 - 80E	1.23	0.37
"	1 - 60S	2 - 60E	1.92	0.54
"	1 - 62S	2 - 40E	0.87	0.55
"	1 - 80S	3 - 00E	2.02	0.44
"	1 - 80S	2 - 60E	1.66	0.48
"	1 - 80S	2 - 40E	1.90	0.61
"	1 - 80S	2 - 20E	1.04	0.40
"	1 - 80S	2 - 80E	1.43	0.54
"	2 - 00S	3 - 00E	1.47	0.49
"	2 - 00S	2 - 80E	2.04	0.55
"	2 - 02S	2 - 60E	2.68	0.64
"	2 - 00S	2 - 40E	1.34	0.47
"	2 - 00S	2 - 20E	1.96	0.50
"	2 - 00S	2 - 00E	1.42	0.44
"	2 - 20S	2 - 00E	0.93	0.41
"	2 - 20S	2 - 20E	1.45	0.46
"	2 - 20S	2 - 40E	1.23	0.40
"	2 - 19S	2 - 60E	1.72	0.81

<u>Echantillon</u>			<u>Zr₂O</u>	<u>%Fe (total)</u>
#14	1 + 80N	0 + 60E	3.40	0.25
"	1 - 60N	1 + 40E	1.96	0.42
"	1 - 60N	1 + 60E	1.57	0.41
"	1 - 40N	1 + 40E	2.60	0.46
"	1 - 20N	1 + 40E	2.00	0.35
"	1 + 20N	0 + 60E	1.62	0.40
"	1 - 00N	0 + 60E	1.50	0.38
"	1 - 00N	0 + 99E	2.74	0.47
"	1 - 00N	1 + 40E	1.30	0.46
"	1 - 00N	1 + 60E	2.31	0.39
"	0 - 80N	1 + 60E	1.76	0.68
"	0 - 80N	1 + 40E	0.89	0.41
"	0 + 78N	1 + 00E	2.06	0.36
"	0 - 80N	0 + 80E	1.96	0.45
"	0 + 80N	0 + 79W	0.97	0.39
"	0 + 60N	1 + 60E	1.96	0.44
"	0 + 60N	1 + 40E	1.94	0.42
"	0 + 60N	1 + 00E	1.30	0.40
"	0 + 60N	0 + 80E	2.28	0.42
"	0 + 60N	0 + 60E	1.13	0.44
"	0 + 60N	0 + 80W	4.28	0.45
"	0 + 40N	1 + 40E	2.04	0.47
"	0 + 40N	0 + 80E	1.11	0.35
"	0 + 40N	0 + 60E	2.34	0.48
"	0 + 20N	1 + 40E	1.48	0.50
"	0 + 20N	1 + 00E	2.72	0.38
"	0 + 20N	0 + 80E	1.54	0.40
"	0 + 02N	1 + 20E	1.80	0.40
"	0 + 80S	1 + 40W	5.75	0.62
"	0 + 80S	1 + 20W	1.84	0.50
"	0 + 80S	0 + 80W	0.06	0.38
"	1 + 00S	1 + 00E	1.72	0.57
"	1 + 00S	1 + 20W	2.40	0.68
"	1 + 00S	1 + 40W	4.10	0.53
"	1 + 20S	1 + 00E	1.65	0.51

<u>Echantillon</u>			<u>%Li₂O</u>	<u>%Fe (total)</u>
#14	1 + 20S	1 + 80W	1.17	0.44
"	2 + 40N	0 + 20E	1.11	0.27
"	2 + 40N	0 + 40E	2.04	0.50
"	1 + 20N	0 + 00E	2.08	0.42
"	0 + 80N	0 + 00E	2.96	0.70
"	0 + 40N	0 + 20E	2.18	0.50
"	0 + 40N	0 + 00E	2.00	0.37
"	0 + 20N	0 + 40E	2.14	0.49
"	0 + 20N	0 + 20E	2.47	0.47
"	0 + 20N	0 + 00E	0.22	0.28
"	0 + 00N	0 + 20E	3.08	0.63
"	0 + 00N	0 + 40E	1.80	0.39
"	0 + 00N	0 + 80E	2.04	0.42
"	0 + 20S	0 + 60E	2.34	0.45
"	0 + 20S	0 + 40E	2.58	0.46
"	0 + 20S	0 + 20E	2.22	0.47
"	0 + 20S	0 + 00E	0.69	0.31
"	0 + 40S	0 + 00E	1.41	0.52
"	0 + 40S	0 + 40E	1.54	0.30
"	0 + 40N	0 + 60E	2.66	0.46
"	0 + 60N	0 + 60W	2.00	0.60
"	0 + 60N	0 + 00W	2.44	0.63
"	0 + 60N	0 + 20E	2.10	0.44
"	0 + 60N	0 + 40E	1.48	0.40
"	0 + 60N	0 + 60E	0.99	0.38
"	0 + 80S	0 + 60W	1.84	0.58
"	0 + 82S	0 + 00W	2.96	0.72
"	0 + 80S	0 + 20E	1.25	0.52
"	1 + 00S	0 + 40E	3.14	0.56
"	1 + 00S	0 + 20E	2.53	0.43
"	1 + 00S	0 + 00E	2.34	0.58
"	1 + 00S	0 + 60W	1.89	0.53
"	1 + 20S	0 + 00W	1.07	0.33
"	1 + 20S	0 + 60W	2.75	0.78
"	1 + 40S	0 + 60W	0.63	0.28

<u>Echantillon</u>			<u>%Li₂O</u>	<u>%Fe (total)</u>
#14	1 + 60S	0 + 60W	1.63	0.39
"	2 + 20N	0 + 40E	1.84	0.36
"	2 + 00N	0 + 40E	0.93	0.35
"	1 + 80N	0 + 40E	0.09	0.30
"	1 + 20N	0 + 40E	0.04	0.39
"	1 + 20N	0 + 20W	0.09	0.30
"	0 + 40N	0 + 20W	4.48	0.47
"	0 + 00N	0 + 00W	1.46	0.32
"	0 + 00N	0 + 60E	1.57	0.33
"	0 + 20S	0 + 20W	0.22	0.19
"	0 + 40S	0 + 20W	2.82	0.48
"	0 + 60S	0 + 40W	1.87	0.48
"	0 + 60S	0 + 20W	1.32	0.36
"	0 + 80S	0 + 40W	0.90	0.51
"	0 + 80S	0 + 20W	1.12	0.73
"	0 + 80S	0 + 40E	1.07	0.39
"	1 + 00S	0 + 20W	2.50	0.59
"	1 + 20S	0 + 20W	2.02	0.50
"	1 + 20S	0 + 40W	1.57	0.56
"	1 + 40S	0 + 40W	2.05	1.14
"	1 + 40S	0 + 20W	1.79	0.44
"	1 + 60S	0 + 40W	1.63	0.49
"	2 + 00N	1 + 00E	1.68	0.44
"	2 + 00N	0 + 80E	1.06	0.28
"	1 + 80N	1 + 20E	1.90	0.46
"	1 + 80N	1 + 00E	0.83	0.27
"	1 + 60N	0 + 80E	2.02	0.53
"	1 + 61N	1 + 00E	1.26	0.42
"	1 + 60N	1 + 20E	1.21	0.44
"	1 + 40N	0 + 80E	1.46	0.41
"	1 + 40N	1 + 00E	1.84	0.45
"	1 + 40N	1 + 20E	2.08	0.40
"	1 + 20N	1 + 20E	1.46	0.40
"	1 + 00N	1 + 20E	2.34	0.51
"	0 + 80N	1 + 20E	0.90	0.44

<u>Echantillon</u>			<u>%Li₂O</u>	<u>%Fe (total)</u>
#14	0 + 60N	1 + 20E	2.08	0.50
"	0 + 40N	1 + 20E	1.71	0.39
"	0 + 20N	1 + 20E	2.46	0.51
"	0 - 20S	0 + 80E	1.71	0.43
"	0 + 40S	1 + 00W	1.52	0.54
"	0 + 40S	0 + 80W	0.60	0.40
"	0 + 60S	1 + 20W	1.57	0.52
"	0 + 60S	1 + 00W	2.37	0.45
"	0 + 60S	0 - 80W	2.34	0.78
"	0 + 80S	1 + 60W	3.26	0.68

IV. 5. Analyse quantitative des composés du deuxième lot.

Elément	Composé 12*		Composé 12A**		Composé 13***		Composé 14†	
	%		%		%		%	
SiO ₂	73.20	1219	74.46	1240	74.18	1235	74.00	1232
Al ₂ O ₃	14.87	242	15.29	300	14.37	282	15.58	306
Fe ₂ O ₃	0.21	2.63	0.14	1.75	0.13	1.63	0.10	1.25
FeO	0.08	1.11	0.20	2.78	0.13	1.81	0.17	2.37
CaO	0.26	4.64	0.34	6.06	0.22	3.92	0.23	4.10
Na ₂ O	4.36	141	3.12	101	3.40	110	3.60	116
K ₂ O	2.84	60.3	1.92	40.8	2.24	47.6	2.28	48.4
P ₂ O ₅	0.30	4.23	0.29	4.09	0.22	3.10	0.24	3.38
Fe ⁰	0.05	0.90	0.05	0.90	0.05	0.90	0.05	0.90
Fe(t)	0.26		0.30		0.24		0.25	
Li ₂ O	1.07	71.0	2.14	143	1.74	117	2.09	140
... - Fe(t) ppm	97.24%		97.95%		96.68%		92.34%	
	<u>ppm</u>		<u>ppm</u>		<u>ppm</u>		<u>ppm</u>	
Be	90	1.00	140	1.55	80	0.87	60	0.67
Cs	<100		<100		<100		<100	

- * Composé formé à partir des échantillons précédés du numéro 12.
 ** Composé formé à partir des échantillons précédés du numéro 12A.
 *** Composé formé à partir des échantillons précédés du numéro 13.
 † Composé formé à partir des échantillons précédés du numéro 14.

V. ESSAI DE FLOTTATION SUR LES COMPOSES DU PREMIER LOT

Des essais de flottation ont été effectués sur les deux composés du premier lot identifiés comme "composé 30" et "composé 79". Par la suite, ces deux composés ont été mélangés pour n'en former qu'un seul. Les meilleures conditions d'opération trouvées pour chaque composé sont appliquées au composé global.

V. 1. Etude préliminaire des composés

Le minerai tel que reçu de chaque composé donne la distribution granulométrique suivante:

Composé 30

Mailles	% Poids	Li ₂ O	
		%	Distribution (%)
+ 14	1.25	2.52	2.46
-14 + 20	2.20	2.64	3.78
-20 + 28	5.05	2.36	7.70
-28 + 35	6.25	2.20	8.32
-35 + 48	7.60	2.00	9.70
-48 + 65	10.45	1.80	11.88
-65 +100	11.80	1.72	11.46
-100+150	9.55	1.72	8.21
-150+200	10.40	1.75	8.94
-200+270	5.50	1.81	4.27
-270+325	3.90	1.75	3.03
-325	26.05	1.72	20.23
Souche calculée		1.85	

Composé 79

<u>Mailles</u>	<u>% Poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution (%)</u>
+ 14	1.75	2.24	2.56
-14 + 20	2.15	2.24	3.15
-20 + 28	5.00	2.20	7.19
-28 + 35	6.05	2.04	8.06
-35 + 48	7.35	1.80	8.64
-48 + 65	9.85	1.63	10.49
-65 +100	11.05	1.53	11.05
-100-150	9.10	1.43	8.50
-150-200	10.10	1.35	8.91
-200+270	5.35	1.28	4.47
-270-325	3.75	1.28	3.14
-325	28.50	1.28	23.84
Souche calculée		1.53	

V. 2. Méthodes expérimentales

La fraction +65 mailles de l'échantillon de tête est broyée dans un broyeur à barres Denver à une densité de 65% solides et est retournée avec le -65 mailles de l'échantillon de tête pour obtenir une granulométrie d'environ 50% -200 mailles.

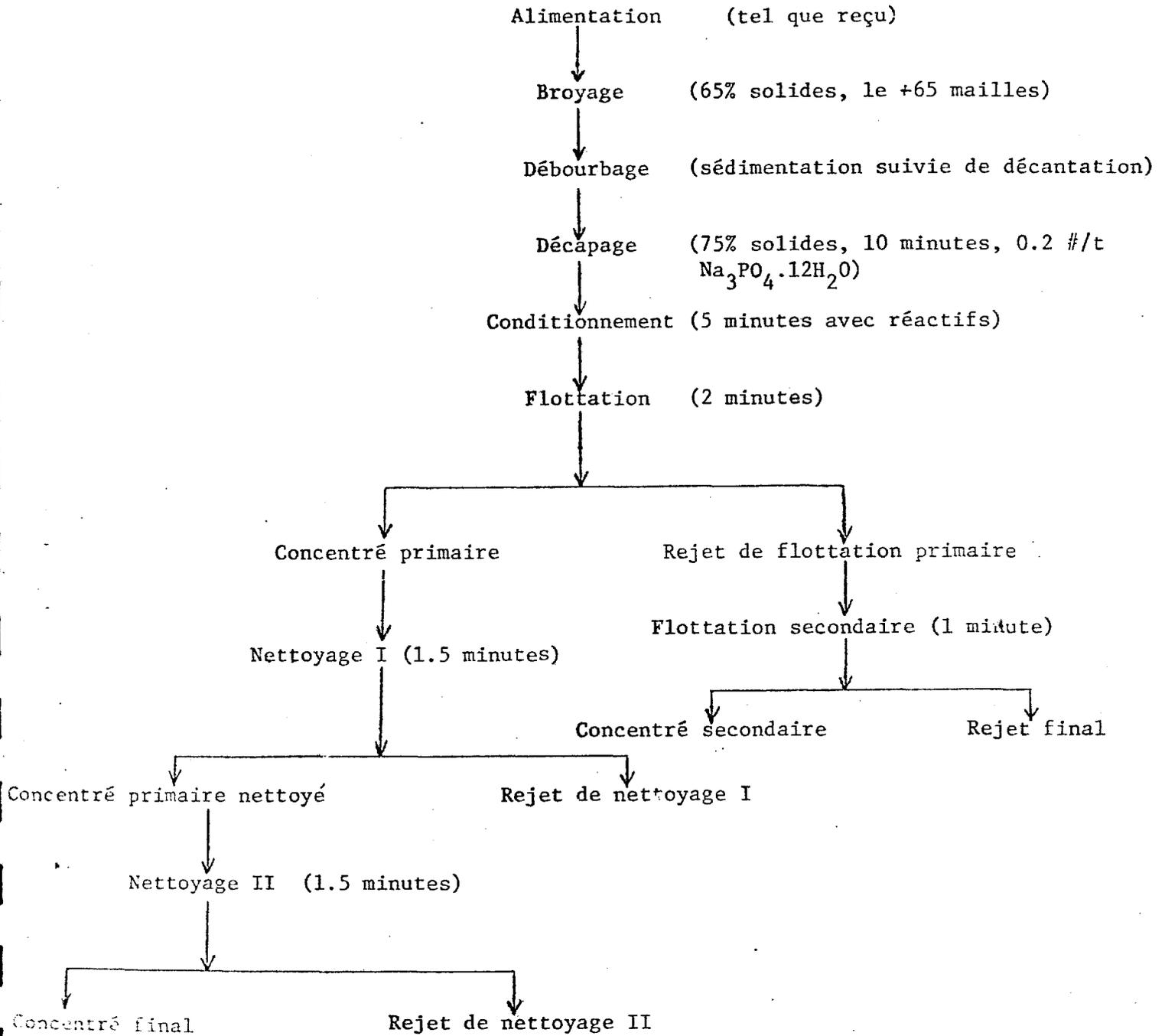
Par la suite, il y a un débouillage effectué par décantation suivi d'un décapage de 10 minutes à 75% solides avec 0.2 lb/t de phosphate tri-sodique ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) utilisé comme adoucisseur d'eau dans le but d'éliminer les ions interférants présents dans l'eau.

Une cellule à agitation mécanique Denver modèle D-1 a servi à la flottation du spodumène. La densité de la pulpe à la flottation est de 32% solides, et l'agitation, de 1100 tours par minute. Le pH est ajusté à la valeur désirée à l'aide de l'acide fluorhydrique ou de l'hydroxyde de sodium.

Les collecteurs utilisés lors des expériences sont l'acide oléique et le sulfonate de sodium (Morco-M-70)*.

On a utilisé des agents complexants tels que l'hydroxyquinoline (C_9H_7ON), l'acétate d'ammonium ($NH_4CH_3CO_2$) et le cupferron ($C_6H_9O_2N_3$) dans le but de former des complexes insolubles avec les ions métalliques afin d'accroître la sélectivité.

*Voir le lexique à la fin pour les produits utilisés.



Ceci représente le diagramme général du procédé.

Les modifications apportées au cours des expériences sont mentionnées dans le rapport.

V. 4. Tableau I. Description des essais de flottation du composé 30.

<u>Essai</u>	<u>Débouillage</u>	<u>Flottation primaire</u>		<u>Nettoyage</u>		<u>Concentré final</u>	
		<u>Réactifs (#/t)</u>	<u>pH</u>	<u>Nombre</u>	<u>pH</u>	<u>%Li₂O</u>	<u>Récupération (%)</u>
7	3 décantations avec 8 minutes de sédimentation	Acide oléique:1.0 Cupferron :1.6 (ajouté au décapage)	6.0	1	6.0	6.16	53.68
8	"	Acide oléique:1.0 C ₉ H ₇ ON :0.4 NH ₄ CH ₃ CO ₂ :0.4	6.0	1	6.0	6.40	53.22
10	"	Acide oléique:1.0	7.0	1	7.0	6.00	72.60
11	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4	6.8	1	6.0	6.05	64.15
12	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 C ₉ H ₇ ON :0.4 NH ₄ CH ₃ CO ₂ :0.4	6.8	1	6.0	5.10	83.07
15	1 décantation avec 30 minutes de sédimentation	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 C ₉ H ₇ ON :0.4 NH ₄ CH ₃ CO ₂ :0.4	7.0	2	7.0	5.40	81.17

7. 5. Tableau II. Description des essais de flottation du composé 79.

<u>Essai</u>	<u>Débourbage</u>	<u>Flottation primaire</u>		<u>Nettoyage</u>		<u>Concentré final</u>	
		<u>Réactifs (#/t)</u>	<u>pH</u>	<u>Nombre</u>	<u>pH</u>	<u>%Li₂O</u>	<u>Récupération (%)</u>
17	1 décantation après 30 minu- tes de sédimen- tation.	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 C ₉ H ₇ ON :0.4 NH ₄ CH ₃ CO ₂ :0.4	6.0	2	6.0	5.52	66.06
19	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4	6.0	2	6.0	5.16	54.65
20	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 C ₉ H ₇ ON :0.4	6.0	2	6.0	5.48	53.71
22	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 C ₉ H ₇ ON :0.4 NH ₄ CH ₃ CO ₂ :0.4	6.8	2	6.0	5.85	64.46
25	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 NH ₄ CH ₃ CO ₂ :0.4	7.0	2	7.0	5.60	67.08
26	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4	7.0	2	7.0	5.80	72.70
27	"	Acide oléique:1.0 M-70 :0.4 C ₉ H ₇ ON :0.4	7.0	2	7.0	5.10	81.53

Les essais #10 pour le composé 30, et #26 pour le composé 79 sont retenus pour être appliqués au composé 30+79.

Résultats des essais 10 et 26:

<u>Essai #10 (composé 30)</u>	<u>% poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution(%)</u>
Fines	8.95	1.33	6.63
Rejet final	41.79	0.14	3.26
Rejet de nettoyage	13.73	1.62	12.38
Concentré final	21.74	6.00	72.60
Concentré secondaire*	13.79	0.67	5.14
Souche calculée		1.80	

* Flottation secondaire: 0.4#/t acide oléique à pH 7.0.

<u>Essai #26 (composé 79)</u>	<u>% poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution(%)</u>
Fines	2.87	1.02	1.88
Rejet final	38.92	0.14	3.13
Rejet de nettoyage I	16.63	0.84	8.75
Rejet de nettoyage II	6.86	2.04	8.75
Concentré final	20.18	5.8	73.12
Concentré secondaire**	14.54	0.49	4.37
Souche calculée		1.60	

** Flottation secondaire: 0.4#/t acide oléique, 0.2#/t M-70, pH 7.0.

VI. ESSAI DE FLOTTATION SUR LE COMPOSE 30 + 79.

Le composé 30 + 79 avant et après le broyage de la fraction +65 mailles affiche la distribution granulométrique suivante:

Avant broyage:

<u>Mailles</u>	<u>% Poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution (%)</u>
+ 20	3.8	2.08	4.76
-20 + 28	4.6	2.38	6.60
-28 + 35	6.5	2.08	8.15
-35 - 48	8.3	1.94	9.71
-48 - 65	10.4	1.86	11.66
-65 -100	12.1	1.68	12.25
-100-150	8.9	1.60	8.58
-150-200	11.4	1.47	10.10
-200-270	4.9	1.47	4.34
-270-325	4.2	1.53	3.87
-325	24.9	1.53	19.96
Souche calculée		1.66	

Après broyage:

<u>Mailles</u>	<u>% Poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution (%)</u>
+ 65	2.4	1.76	2.49
-65 +100	13.8	1.88	15.28
-100-150	12.4	1.82	13.29
-150-200	19.6	1.76	20.31
-200-270	8.0	1.76	8.29
-270+325	7.2	1.74	7.38
-325	36.6	1.53	32.97
Souche calculée		1.70	

Les conditions d'opération des essais #10 pour le composé 30 et #26 pour le composé 79 sont appliquées au composé 30 + 79 avec les résultats suivants:

Essai #10 (composé 30 + 79)

	<u>% poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution (%)</u>
Fines*	2.76	1.03	1.66
Rejet de flottation	42.08	0.26	6.38
Rejet de nettoyage I	15.00	1.40	12.25
Rejet de nettoyage II	6.49	2.14	8.10
Concentré final	20.20	5.50	64.84
Concentré secondaire	13.47	0.86	6.76
Souche calculée		1.71	

* Une décantation de 30 minutes au lieu de 3 décantations de 8 minutes de sédimentation.

Essai #26 (composé 30 + 79)

	<u>% poids</u>	<u>Li₂O</u>	
		<u>%</u>	<u>Distribution (%)</u>
Fines	3.43	1.16	2.35
Rejet de flottation	33.59	0.13	2.57
Rejet de nettoyage I	13.86	0.57	4.66
Rejet de nettoyage II	6.30	0.91	3.38
Concentré final	28.58	4.95	83.35
Concentré secondaire	14.25	0.44	3.69
Souche calculée		1.70	

L'essai #26 est repris en augmentant le nombre de nettoyages à 4 dans le but d'accroître la teneur.

Essai #26 (composé 30 + 79)

	<u>% Poids</u>	<u>Li₂O</u>		
		<u>%</u>	<u>Distribution (%)</u>	
Fines	1.70	1.01	1.16	1.00
Rejet de flottation	37.50	0.17	3.50	3.70
Rejet de nettoyage I	13.91	0.65	5.23	5.25
Rejet de nettoyage II	7.01	1.15	4.65	4.68
Rejet de nettoyage III	5.27	1.72	5.23	5.27
Rejet de nettoyage IV	3.72	2.30	5.23	4.97
Concentré final	19.72	6.20	70.93	71.04
Concentré secondaire	11.16	0.63	4.07	4.09
Souche calculée		1.72		

Comme on peut le constater, le concentré final analyse 6.20% Li₂O avec une récupération de 70.93%. Une analyse quantitative des éléments présents est faite sur le concentré.

VII. ANALYSES DU CONCENTRE FINAL DU COMPOSE 30 + 79. vs Initial 30+79

Elément	Final	Contenu Initial Calculé
	%	% (cf. p. 8)
SiO ₂	64.25	72.67
Al ₂ O ₃	21.16	15.56
Fe ₂ O ₃	0.56	0.20
FeO	0.38	0.12
CaO	0.68	0.24
Na ₂ O	0.76	3.21
K ₂ O	0.44	2.89
P ₂ O ₅	0.70	0.16
Fe ⁰	0.39	0.06
Fe(t)	1.08	0.32
Li ₂ O	6.20	1.70
Be	0.03	0.02
Cs	non décelé	< 0.01
Total - Fe(t)	95.55%	96.92%

Calcul de norme	Final		Initial	
	% vol.	% poids	% vol	% poids
Fdp { Ab	6.27	6.74	27.7	28.1
Or	6.38	6.71	14.4	14.3
An	-1.12*	-1.22*	0.14	0.15
Qz	8.10	8.82	28.9	29.7
spod	82.8	81.0	23.7	21.8
Musc	-4.92*	-5.72*	4.29	4.72
Be	0.57	0.62	0.40	0.41
Ap	1.34	1.73	0.32	0.39
Mt	0.60	1.28	0.26	0.53
Hem	-0.14	-0.30	-0.08	-0.16
Fe ⁰	0.13	0.41	0.02	0.06

* Suggèrent que la valeur analysée de Al₂O₃ est trop faible par rapport à celle de Li₂O

VIII. CONCLUSION

Le traitement du minerai de spodumène de la Baie James par voie de flottation permet l'obtention d'un concentré d'une teneur de 6.2% Li_2O avec une récupération de 71%.

Lorsque la teneur du minerai est élevée, comme dans le cas du composé 30, avec une teneur de 1.8% Li_2O , l'acide oléique seul suffit comme collecteur, et un seul nettoyage est nécessaire pour obtenir le concentré final.

Par contre, lorsque la teneur du minerai est moindre, comme pour le composé 79, qui affiche une teneur de 1.6% Li_2O , le sulfonate de sodium est nécessaire pour améliorer l'effet de l'acide oléique, et un seul nettoyage s'avère insuffisant pour obtenir des valeurs comparables.

Pour le composé global 30 + 79, qui donne une teneur de 1.7% Li_2O , l'utilisation du sulfonate de sodium complète l'effet de l'acide oléique, et après quatre nettoyages, on obtient un concentré final d'une teneur de 6.2% Li_2O avec une récupération de 71%.

IX. LEXIQUE

<u>Produit</u>	<u>Compagnie</u>
Acétate d'ammonium	Fisher Scientific Company
Acide oléique	McArthur Chemical
Cupferron	Fisher Scientific Company
Hydroxyquinoline	Fisher Scientific Company
Morco-M-70	Hunt Chemicals
Phosphate tri-sodique	Nichols Chemical Ltd.

X. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier pour leur précieuse collaboration, le personnel de Recherche et Développement, de même que celui d'Analyse et Contrôle du Centre de Recherches Minérales. Spécialement le technicien Pierre Perreault qui a collaboré à ce projet.

Robert Vachon

Robert Vachon, Ing.

Questions :

chimie AA

1) Analyses Fe_2O_3 , FeO , Fe^0 , $Fe(L)$ indépendantes ?

2) Total des analyses = 26 à 282 généralement ; reste ?

4,0 de $Musc \sim 0.2\%$ seulement

$\sim 100 \text{ ppm}$

3) Analyse semi-quantitative pour terres-rares ? (b-Ta, A_2D_3)

4) Le calcul de la norme suggère AC/Li trouvé < 100 ($Musc$ en $Li < 0$)

5) Erreurs sur calculs de distribution p. 16 et p. 25

6) Quantité de concubité d'isoprille ?

65 Moles ?

7) spécifications sur contenu en Fe du spot analysé
en céramique = 0.05% Fe

971

0.05% Fe

500g

Al 0.2

Li 0.1

Si 0.1

40 0.55

Co 0.00

Terres 1000 ppm

73.563

Ministère des Richesses Naturelles, Québec
 SERVICE DE LA
 DOCUMENTATION TECHNIQUE
 6 - MAR 1978
 Date:
 No GM: **34050**

concentration 30.79

Element	Weight %	Atomic %	Atomic Weight	Weight %	Atomic %
Fe ⁰	0.24	6.98	55.85	0.06	1.07
C _s					
Si	0.08	2.33	28.09	0.22	2.22
Al	0.70	9.86	26.98	0.16	2.25
Mg	0.21	4.5	24.31	1.70	11.4
Ca	0.00	12.1	40.08	0.24	4.28
Na	0.00	24.5	22.99	3.21	10.4
K	0.00	9.34	39.10	2.89	61.4
Al	21	415	26.98	15.56	305
S	64	1070	32.07	72.67	1210
Fe ²⁺	0	529	55.85	0.16	2.23
Fe ⁺³	0	7.01	55.85	0.20	2.50

Total 30+79

100
100
100
100

	Fe ²⁺	KAl ₂ AlSi ₂ O ₇ / Musc	Be ₂ Al ₂ (SiO ₃) ₂ / bc	Ca ₃ (PO ₄) ₂ / ap	LiAlSi ₂ O ₆ / spod	CaAl ₂ Si ₂ O ₇ / an	16Al ₂ Si ₂ O ₇ / ab	VAR ₂ Si ₂ O ₇ / or	Fe ₂ P ₂ O ₇ / mt	Fe ₂ O ₃ / hem	
107	Fe ²⁺	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cs										
272	Be	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
225	P	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
114	Li	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
428	Ca	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0
104	Na	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
614	K	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
305	Al	0	3	2	0	1	2	1	1	0	0
1210	Si	0	3	6	0	2	2	3	3	0	0
223	Fe ¹²	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
250	Fe ¹³	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	H ₂ O	0	1	0	1/2	0	0	0	0	0	0

$Fe^{2+} = 1.07$
 $Be = 0.740$
 $Ap = 0.750$
 $Spod = 114$
 $An = 4.28 - 5Ap = 0.530$
 $Ab = 104$
 $Mt = 2.23$
 $Hem = \frac{1}{2} [2.50 - 2Mt] = -0.98$

$Musc + Or = 61.4$
 $3Musc + Or = 305 - [2Be + Spod + 2An + Ab] = 84.5$
 $Qc = 120 - [3Musc + 6Be + 2Spod + 2An + 3Ab + 3Or] = 480$

$Musc = \frac{1}{2} [84.5 - 61.4] = 11.5$
 $Or = 61.4 - Musc = 49.9$

r.c. H₂O: 1 Musc + 1/2 Ap = 11.9 → correspond en poids à 11.9 x 60 = 714 g → 0.21 g → 0.22 g

Final 30+79

	Fe ⁰	KAl ₃ AlSi ₃ O ₁₀ (OH) ₂ musc	B ₃ Al ₂ (Si ₂ O ₁₀) ₃ be	Ca ₃ (PO ₄) ₂ (OH) ap	LiAlSi ₄ O ₁₀ spod	CaAl ₂ Si ₂ O ₈ an	NaAlSi ₃ O ₈ ab	KAlSi ₃ O ₈ or	Fe ₂ O ₃ mt	Fe ₂ O ₃ hem	g ²
6.98	Fe ⁰	1									
3.33	Be		3								
9.86	P			3							
4.15	Li				1						
12.1	Ca			5		1					
24.5	Na						1				
9.34	K	1						1			
4.15	Al	3	2		1	2	1	1			
0.70	Si	3	6		2	2	3	3			1
5.29	Fe ⁺²								1		
7.01	Fe ⁺³								2	2	
	H ₂ O	1		1/2							

Fe⁰ = 6.98

be = 1.11

ap = 3.29

spod = 4.15

an = 12.1 - 5ap = -4.35

ab = 24.5

mt = 5.29

hem = 1/2 [7.01 - 2mt] = -1.79

musc + or = 9.34

3musc + or = 4.15 - [2be + spod + 2an + ab] = -18.02

g² = 1070 - [3musc + 6be + 2spod + 2an + 3ab + 3or] = 140.5

musc + 1/2 [-18.02 - 9.34] = -13.68

or = (9.34 - musc) = 23.02

1musc + 1/2 ap = -12.04

→ correspond en poids = 2 * -12.04 * 10³ * 18 / 100 = -0.22g = -0.23%

calc H₂O

Initial 30179

	Prop. Molec. de 1974 10^3 molales	%	2013	Prop. molec. de 2013	Vol. 10^3 molales	Prop. volume	Vol. 10^3 molales	Prop. volume	Vol. 10^3 molales	Prop. volume	
Fe ^o	1.07	0.74	18	0.357	0.01	7.092	7.59	0.02	55.85	57.8	0.06
Be	0.74	0.10	16	13.3	0.44	203	150.2	0.40	537.34	398	0.41
Ap	0.75	0.10	13	9.75	0.32	159.6	119.7	0.32	502.33	377	0.39
Spod	114	14.9	6	684	22.4	787	8914	23.65	186.10	2125	21.84
An	0.53	0.07	8	4.24	0.14	107.8	53.4	0.14	278.22	147	0.15
Ab	104	13.6	8	832	27.3	105.4	10442	27.70	262.24	2723	28.08
Mt	2.23	0.29	4	8.92	0.29	44.52	99.3	0.26	231.55	516	0.53
Hem	-0.98	-0.13	3	-2.94	-0.10	30.27	-29.7	-0.08	159.70	-157	-0.16
Musc	11.5	1.51	12	138	4.53	140.7	1618	4.29	398.33	4581	4.72
Or	49.9	6.53	8	399	13.10	108.7	5424	14.39	278.35	13890	14.30
Qz	480	62.8	2	960	31.5	22.89	10891	28.90	22.06	18529	29.62
Tot	169	100.6%		3047		99.932		37690			

* Malgré l'absence d'oxygène, calculé arbitrairement avec $\frac{1}{3}$ pour valence le rapport approx. de sa densité aux silicates

Final 30.79

	Prop. molec	Prop. vol. - mole % 45-1600	Prop. cu po. - %
rc	6.98	49.5	0.13
bc	1.11	225	0.57
ap	3.29	525	1.34
pad	415	32453	82.8
-1	-4.35	-438	-1.12
ab	24.5	2460	6.29
nt	5.29	236	0.60
hem	-1.79	-54.2	-0.14
misc	-13.7	-1928	-4.92
or	23.0	2500	6.38
gz	140	3177	8.10
		39205	95.27

RECONNAISSANCE

DES

PEGMATITES A SPODUMENE

Rivière Eastmain

Territoire de la Baie James

Guy Valiquette
Février 1974

Centre de Recherches Géologiques, Québec
SÉRIE C-10
SÉRIE C-10
SÉRIE C-10
DATE 6 - MAR 1978
No. C-10 34050

RECONNAISSANCE DES PEGMATITES

A SPODUMÈNE

INTRODUCTION

Au cours du mois de juillet 1973, nous avons fait une brève excursion, en compagnie du prospecteur M. Jean Cyr, sur une localité de pegmatites à spodumène au sud de la rivière Eastmain. Nous nous sommes rendu sur les lieux par hélicoptère. La visite avait pour but de reconnaître la localité des affleurements, prendre connaissance de leur étendue approximative et de prélever quelques échantillons pour fin d'analyse. Ces pegmatites à spodumène furent jalonnées par M. Cyr en 1966, puis abandonnées.

Situation et moyens d'accès

Les affleurements de pegmatites à spodumène se situent à la longitude $77^{\circ} 01'$ et la latitude $52^{\circ} 13' 48''$ (Fig. 1), c'est-à-dire à environ 4 milles au sud de la rivière Eastmain et 2 milles à l'est ^{en chemin} de la Baie James. Le seul moyen d'accès facile est l'hélicoptère. Cependant, de la rivière Eastmain, on peut remonter en canot le cours d'une petite rivière navigable sur une distance de 6 milles jusqu'à environ 1 mille à l'est des affleurements. On pourrait également accéder aux affleurements par la route en contournant par le sud le marécage situé immédiatement à l'ouest.

Aperçu général

Notre visite fut courte et s'est limitée à reconnaître les 3 affleurements situés à l'extrémité ouest des collines (Fig. 2).

Les quelques collines (7) que forment les pegmatites à spodumène font ensemble environ 1500 pieds de longueur et dépassent les marécages environnants d'une élévation d'environ 50 pieds. La figure (2) est un schéma très approximatif tracé par M. J. Cyr qui donne une idée générale de la distribution et de la taille des affleurements reconnus par ce dernier.

Nous avons personnellement visité l'affleurement situé au nord-ouest où nous avons prélevé des échantillons dans les carrières 1 et 2 et les 2 affleurements immédiatement au sud. Sur ces affleurements, nous n'avons pas vu les murs des dykes, mais, en bordure d'un des affleurements, nous avons remarqué une enclave de paragneiss de quelques pieds de longueur. Selon M. Cyr, les roches encaissantes seraient des paragneiss (schistes), mais, outre cette enclave, nous n'avons pu le vérifier.

Sur les affleurements que nous avons visités, le spodumène constitue environ 20% de la roche et les cristaux ont de 1 à 8 pouces de longueur et environ $\frac{1}{8}$ à 1 pouce de diamètre. L'orientation des cristaux est généralement E-W, ce qui pourrait laisser supposer que les 3 affleurements à

l'ouest formeraient un dyke de direction N-S. Environ 50% des cristaux ont un pendage d'environ 45° vers l'est, les autres sont horizontaux ou verticaux.

Selon M. Cyr, les autres affleurements auraient les mêmes caractéristiques que les premiers, mais avec une direction d'intrusion possiblement E-W.

M. Cyr nous a fourni quelques résultats d'analyse:

Carrière 1	.	.	.	2.34%	Li ₂ O
				3.35%	Li ₂ O
Carrière 2	.	.	.	4.42%	Li ₂ O
				3.62%	Li ₂ O
Carrière 3	.	.	.	3.58%	Li ₂ O
				3.28%	Li ₂ O
Carrière 4	.	.	.	0.86%	Li ₂ O (dans les schistes)

Pour vérifier ces données, nous avons fait une analyse d'un échantillon prélevé dans la carrière 1 et nous avons obtenu 2.99% Li₂O (Tableau 1) qui semble corroborer les chiffres de M. Cyr pour cette carrière. De plus, nous avons fait analyser un concentré de spodumène qui a révélé:

7.45%	Li ₂ O
0.35%	Fe ⁺ O
0.61%	Fe ₂ O ₃ (Tableau 2)

La quantité de fer peut gêner dans certains domaines hautement spécialisés. cependant ces valeurs représentent environ 0.7% de Fe total, un peu moins de 10% de la valeur en Li₂O qui, dans de nombreuses applications, est

considéré comme acceptable. Il n'est pas impossible non plus qu'une partie de ce fer disparaisse au cours du processus de concentration.

La minéralogie de la pegmatite est simple. Outre le spodumène, on note le quartz et le feldspath blanc, quelques petits cristaux noirs qui, à l'analyse, se sont révélés être de l'ilménite et quelques minuscules grains bleus de béryl. Exceptionnellement, nous avons trouvé 2 gros cristaux de béryl dont un faisait 2 pouces de diamètre. La muscovite vert pâle est aussi présente à des proportions variables un peu partout, elle contient 0.18% de Li_2O .

CONCLUSIONS

Il n'est pas possible, à ce stade, d'établir la rentabilité de cette occurrence de pegmatite à spodumène. Cependant, la haute valeur de Li_2O dans un des échantillons et la proximité relative de la route justifieraient une étude plus poussée.

Il faudrait faire un levé détaillé des affleurements déjà signalés, circonscrire leurs limites et découvrir les contacts avec la roche encaissante. Ces travaux permettraient une étude de la structure des dykes, une meilleure évaluation de la proportion et de la structure des cristaux de

spodumène, un échantillonnage systématique représentatif de l'ensemble des affleurements. Il serait aussi important d'explorer dans les environs toutes les collines facilement décelables sur les photographies aériennes, en particulier quelques-unes entre la localité présente et la route de la Baie James.

A la suite de ces travaux, il serait requis de faire sur les échantillons représentatifs de chacune des collines des analyses chimiques et minéralogiques et de soumettre quelques échantillons au processus métallurgique de concentration de façon à circonscrire tous les problèmes de purification du lithium.

FIGURE 2

LOCALISATION DES PEGMATITES A SPODUMENE

CANTON No. 2312

Selon J. CYR

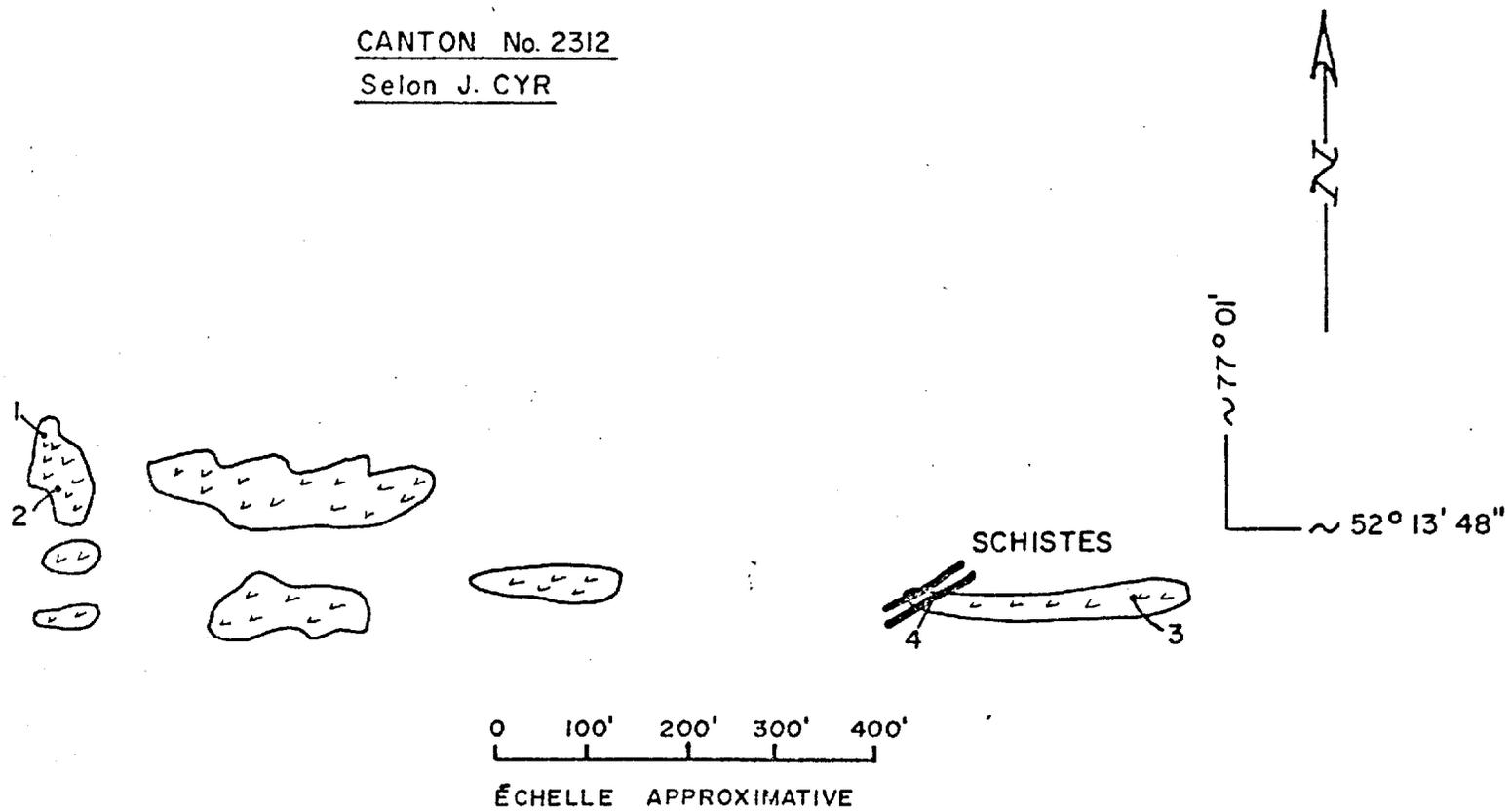
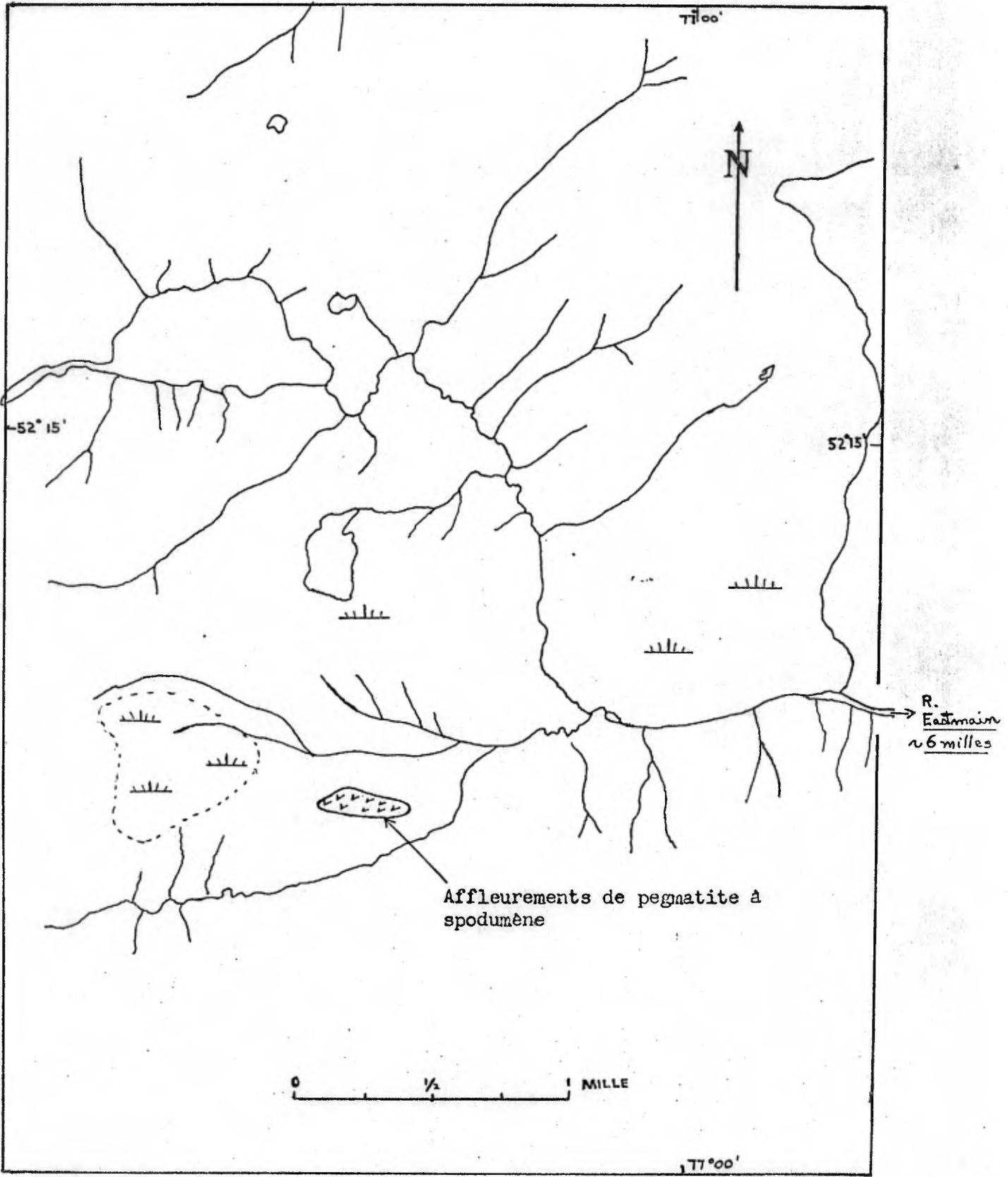


FIGURE 1 : LOCALISATION DES PEGMATITES A SPODUMENE



R1160 75 40 41
1000 1000 1000

MINISTÈRE
DES RICHESSES NATURELLES
CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES
HOTEL DU GOUVERNEMENT



DEPARTMENT
OF NATURAL RESOURCES
MINERAL RESEARCH CENTRE
PARLIAMENT BUILDINGS

CERTIFICAT No 73-5363
CERTIFICATE

P.

Québec, le 25 janvier 1974.

1 Echantillon soumis par
Sample submitted by

Ecole Polytechnique
a/s M. Guy Valiquette
Dépt. de Génie Géologique
2500, Marie-Guyard
Montréal, Qué.

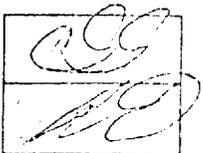
CERTIFICAT CORRIGÉ ET COMPLÉTE

73-5363

ANALYSE SEMI-QUANTITATIVE

10%	à	50%	Silicium
5%	à	20%	Aluminium
0.5%	à	2%	Fer, Sodium, Lithium
0.1%	à	1%	Calcium, Magnésium, Mangan
0.005%	à	0.05%	Béryllium, Chrome, Phospho
			Titane
0.001%	à	0.01%	Cuivre, Nickel, Etain,
			Strontium, Vanadium
<0.001%			Baryum

Silice (SiO ₂)	71.80%
Oxyde de titane (TiO ₂)	0.02%
Alumine (Al ₂ O ₃)	18.36%
Oxyde ferrique (Fe ₂ O ₃)	0.62%
Oxyde ferreux (FeO)	0.24%
Magnésie (MgO)	0.03%
Chaux (CaO)	0.19%
Soude (Na ₂ O)	2.41%
Potasse (K ₂ O)	1.38%
Eau moléculaire (H ₂ O ⁺)	0.55%
Humidité (H ₂ O ⁻)	0.05%
Anhydride carbonique (CO ₂)	0.06%
Soufre (S)	0.001%
Anhydride phosphorique (P ₂ O ₅)	0.32%
Oxyde de manganèse (MnO)	0.12%
Oxyde de baryum (BaO)	0.00%
Oxyde de strontium (SrO)	0.01%
Oxyde de lithium (Li ₂ O)	2.99%
Oxyde de césium (Cs ₂ O)	<60 p.p.m.
Oxyde de béryllium (BeO)	300 p.p.m.
Terres rares	1000 p.p.m.
Niobium (Nb)	30 p.p.m.
Tantale (Ta)	0.02 p.p.m.



Le Directeur:.....
Joseph Gagnon



RAPPORT

M. Guy Valiquette
Génie minéral
Ecole Polytechnique

REF.: Géochimie analytique

Révision du rapport fait le 13 septembre 1973

Analyse No. 73-958

Echantillon no. E-M-1 (73)

Li_2O = 7.45%

FeO = 0.35%

Fe_2O_3 = 0.61%

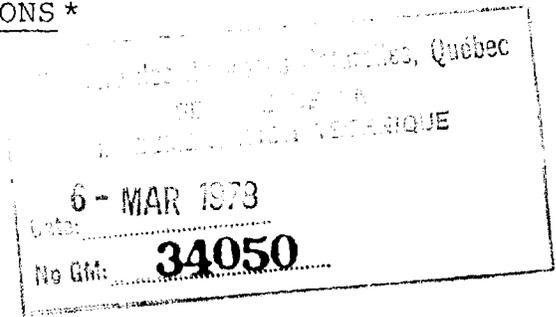
Paul Hébert, B.A., M.Sc.,
chim. p., dir.-adjoint

PH/fh

Montréal, le 31 janvier 1974

NOTES SUR LES ECHANTILLONS *

PROJET LITHIUM
par Y. Pelletier



META-CONGLOMERAT

Nos. d'échantillons:

E-25, E-26, E-27, E-50, E-56, E-58, E-59, E-66, E-67,
E-72 (2 échantillons) + 1 échantillon de Y.P. prélevé sur
la route près de E-25, 26, 66, 67,
E-57 (?), E-68 (?), E-55 (?)

Description

Cailloux de quelques mm. (E-57, 68) à plusieurs cm. (tous les autres échantillons) aplatis en lentilles arrondies sauf dans les bouts ; alignés dans un plan préférentiel, visibles en surface fraîche ou altérée. Difficile à définir la matrice entre les gros cailloux; celle-ci paraît parfois ignée (?) parfois absente.

Cailloux d'amphibolite noire (métabasalte) à grains très fins (0.1 à 0.5 mm) à moyens (1 à 3 mm), contenant parfois jusqu'à 5% de grenat almandin, parfois 3% de cubes de Py (\pm Cpy??) (YP, E-25, 26, 27, 50, 56?, 66, 67). Les aiguilles d'amphibole ne sont pas nécessairement alignées et peuvent être à angle fort avec l'alignement des cailloux et leur bordure.

Cailloux de quartzite blanche à grains fins (YP, E-56, 58, 59?, 66, 67, 68?)

Cailloux de quartzite brunâtre (E-26?) = veine de Qz plutôt que caillou?

Cailloux de Rhyolite ou Dacite aphanitique ou à grains très fins, gris pâle en surface fraîche, blanchâtre en surface altérée (YP, E-25, 26, 50?, 56?, 66, 67, 72?)

Cailloux de Granite \rightarrow Diorite gris à Hb \pm Bt \pm Gt, à grains fins à moyens, folié,

(YP, E-25, 26, 27, 50, 56, 58, 59, 66, 67)

E-27 = \leq 1% Py en cubes

E-58 = Granite porphyrique ou métawacke ou?

("phénocristaux" de Fdp dans matrice de Bt + Fdpt...)

Cailloux de Meta-Gabbro (?) folié à grains moyens: Fdp + Hb / Px vert foncé + Chl (?) + Gt + Qz (?)

Cailloux de Schiste à Hb + Bt à grains fins sauf pour les grains moyens de Hb allongés suivant la foliation, (E-26, 50?, 56?, 58?, 67?, 72)

* Echantillons rapportés par l'équipe de J.C. Potvin, été '75

Cailloux de Schiste vert à Gt à grains fins sauf pour les grenats moyens à grossiers (~ 2 mm)
(E-66, 67)

Les échantillons E-25, 26, 27, 66, 67 et YP se ressemblent beaucoup.

L'échantillon E-27 qui contient le plus de sulfures devrait être envoyé pour analyse de Cu, Ni et Au malgré que les chances de contenu intéressant soient très faibles.

Aucun des échantillons ne montre de radioactivité supérieure au bruit de fond.

Le conglomérat apparaît simplement comme une roche rubanée sur certaines sections (e.g. E-25) et il est facilement concevable que la texture conglomératique se transforme en gneiss rubané sous l'effet d'un peu de cisaillement additionnel.

L'échantillon E-57 est un schiste constitué d'une matrice à grains fins de Fdp, Qz (?), Chl + Bt (?) englobant d'abondants grains moyens de Fdp et de Qz (?). Il représente probablement un méta-graywacke mais pourrait aussi être d'origine différente e.g. méta-felsite porphyrique, méta-tuff cristallin.

L'échantillon E-68 est aussi un schiste qui peut représenter un graywacke cisailé. Il contient quelques gros yeux (3 mm) de Fdp + Qz (?) dans une matrice de Fdp + Qz (?) + Bt + Chl. A part ces quelques gros yeux, l'échantillon ne montre pas de bimodalité évidente de granulométrie comme E-57. Des traces de Py disséminée sont visibles dans quelques plans plus chloriteux et quelques veinules de Qz recoupent la schistosité.

L'échantillon E-55 ne montre aucun caillou évident mais un vague rubanement grossier rappelant une section de E-25.

QUARTZITES

Echantillons

Para-quartzite: E-14, 16, 32 a) et b)

Ortho-quartzite: E-35, 47

Brèche de sulfures et de Para(?) - quartzite: E-44 + plusieurs échantillons non-numérotés prélevés près du même endroit.

Description

Para-quartzite: $\geq 90\%$ Qz à grains fins à moyens. E-16 montre un clivage parallèle à de fines laminations de couleur foncée sur fond blanchâtre localement très rouillé; Musc (?) + Graph (?) = minéraux mineurs. Les autres échantillons ne montrent pas de lamination mais des cavités de dissolution planaires parallèles dans E-32 a) mais d'orientation plus erratique dans E-32 b); ces cavités recoupent probablement le litage dans E-32 b).

Ortho-quartzite: $\geq 90\%$ Qz à grains moyens à grossiers + $\leq 10\%$ Tourm en bâtonnets (E-35,47) ou massive (E-47). La présence de Tourm et la grosseur des grains de Qz servent à distinguer les échantillons d'ortho- et de para-quartzite.

Brèche de sulfures: 25 à 80% Po + Py entourant des blocs irréguliers de quartzite granuleuse blanche - rosée à grains fins. Les blocs atteignent communément plusieurs cm de grosseur et sont généralement plus anguleux qu'arrondis. La finesse du quartz de la Qzite suggère une origine sédimentaire. Par contre, certains échantillons montrent des blocs d'Amphibolite grenue vert foncé (Méta-Ultra mafique ou Méta-Basalte) et de Méta-Basalte(?) noir à grains très fins avec les blocs de Qzite; de plus, des veinules de Fdp rose se retrouvent dans la Qzite d'un des échantillons suggérant plutôt une origine hydrothermale de la Qzite. Certains des échantillons devront être envoyés pour analyse d'or, de Cu, de Ni et de Zn. La Po est peu magnétique.

Radioactivité

Aucun des échantillons ne présente de radioactivité au-delà du bruit de fond (50 cps).

8/10/75

GRANITES ET PEGMATITES

TYPES

Trois types de pegmatite et deux types de granite sont observés parmi les échantillons rapportés.

DESCRIPTION

Pegmatite à Muscovite et Spodumène

(Echantillons de l'an dernier et observations de terrain).

Caractérisée principalement par la présence de Spod mais aussi par l'absence de Bt (sauf dans les inclusions) et l'absence quasi-totale de Tourm (quoique présente généralement dans le schiste au contact avec la pegmatite). On observe dans la pegmatite principalement du feldspath, du quartz, du spodumène, de la muscovite, et en quantités mineures de l'apatite, du béryl, des oxydes de fer, de la serpentine, de la tourmaline (?) et de la colombo-tantalite (?). L'analyse chimique d'un composé d'échantillons prélevés en 1974 recalculée en termes de minéraux (% volumétrique) a donné approximativement:

Ab	28% vol.	} 42% vol.
Or	14	
An	0.1	
Qz	29	
Spod	24	
Musc	4	
Be	0.4	
Ap	0.3	
Mt	0.3	
Hem	-0.1	

Le spodumène frais est vert pâle et blanchâtre lorsqu'altéré. En plus des clivages {110}, le parting {100} est très souvent développé, ce qui lui donne alors l'allure d'une amphibole plutôt que d'un pyroxène. Le feldspath varie d'un gris foncé bleuté au blanc laiteux. Souvent le blanc entoure vaguement le gris-bleu suggérant un broyage surtout périphérique des cristaux. Les quelques cristaux de béryl observés étaient d'un bleu très pâle et de quelques cm. de longueur. L'apatite verte, la colombe-tantalite (?) noire, et la tourmaline (?) noire, ne dépassent quasiment jamais quelques mm. de longueur. De même les oxydes de fer sont soit à grains fins à moyens, ou recouvrent très superficiellement les surfaces fracturées des minéraux. Le seul endroit où la serpentine ait été observée dans la pegmatite était près d'un dyke de diabase plus récent, recouvrant des plans de fracture ou de cisaillement.

Pegmatite à Muscovite:

(A-1, 3, E-5, 12, 71, trois échantillons non numérotés). Celle-ci peut parfois ne se distinguer de la pegmatite à spodumène que par l'absence de ce dernier minéral. Cependant, elle contient aussi souvent des bâtonnets de Tourm noire atteignant plusieurs cm. même en section (E-12, éch. non numéroté), des petits Ct de quelques mm. (A-1), de la Bt (E-5) et des plans de Chlor (A-3). Le Fdp généralement blanc perthitique montre aussi parfois des portions gris-bleutées (non fracturées ou non perthitiques; E-12,

non numéroté) comme dans la pegmatite à Spod. La texture graphique est commune (A-3, E-71, non numéroté) et l'apatite verte à grains moyens s'y retrouve aussi. Il semble très plausible que cette pegmatite soit génétiquement reliée à la pegmatite à Spod ainsi qu'au granite à Musc décrit plus bas.

Pegmatite Rose:

(O-6 a, b, c, O-8)

Perthite rose avec Qz à texture graphique bien développée. Très peu de minéraux mafiques à part le mince recouvrement de Chlor, sur des plans de fracture ou cisaillement.

Granite à Muscovite et Biotite

(E-9, 80, 81)

Granite moyen (80) à grossier (81, E-9), gris pâle, quelquefois légèrement folié (80), contenant parfois des inclusions de la roche envahie, un schiste à Bt à grains fins à moyens.

Constitué principalement de Fdp, de Qz, de Musc, de Bt et de quantités mineures de grains fins à moyens de Gt et d'oxyde (s) de fer. Le Fdp est généralement blanc à gris moyen, comme dans la Pegm à Musc avec ou sans Spod, mais parfois vert pâle dû à la saussuritisation (?) (81). Le granite est probablement relié génétiquement à la Pegm à Musc stérile, plausiblement aussi à la Pegm à Spod.

Granite Porphyrique à Hornblende + Biotite

(E-61 a, b)

Phénocristaux de Perth (1 cm) blanc-rosé dans une matrice un peu moins grossière (1 à 7 mm) de Perth + Qz + Horn + Bt.

RADIOACTIVITE

Aucun des échantillons n'enregistre au scintillomètre SPP-2 plus de 50 cps, soit le bruit de fond.

DIAPASE

ECHANTILLONS

Nos: 1, E-6, E-8, E-10, E-11, 19, 20, E-48, E-53, E-69, deux sans numéro.

DESCRIPTION

Micro-cristalline porphyrique (E-8, E-11, 20, non-numéroté) à texture à grains moyens non-porphyrique (E-10, E-69, non-numéroté).

Roche fraîche très noire lorsque microcristalline, devient verte foncée lorsqu'à grains fins.

Surface altérée communément tachée de rouille.

MINERALOGIE

50% Plag verdâtre, probablement saussuritisé, localement orangé et 50% de Hb/Px vert foncé. Quantités mineures ou traces de Mt, Bt, Po. Fines aiguilles de Plag / Ap(?) communes même quand la majorité du Plag est à grains moyens.

2/25

PEGMATITES A SPODUMENE

Kilomètre 383 (mi. 238), route Matagami - La Grande,
Territoire de la Baie James

RESUME:

Une douzaine d'amas importants de pegmatite à spodumène affleurent près du kilomètre 383 (mi. 238) de la route Matagami - La Grande, à l'intérieur du corridor d'exploration concédé à la SDBJ. Ces pegmatites forment des collines atteignant 30 mètres au-dessus des marécages avoisinants; elles se trouvent dans une bande discontinue d'environ 4 km par 300 mètres allongée suivant un azimuth de 103°. Malgré de très fortes irrégularités, les amas individuels ressemblent à des formes tabulaires plissées comme dans un synclinal dont la charnière coïnciderait avec le centre de la bande et plongerait fortement vers l'ouest. Les autres observations faites jusqu'ici sur le terrain ne confirment cependant pas l'existence d'un tel pli. Les pegmatites se sont introduites dans des schistes à biotite d'origine métasédimentaire et recourent nettement leur schistosité de direction est-ouest. Ces schistes font très probablement partie de la ceinture volcano-sédimentaire de la rivière Eastmain. Par contre les nombreuses pegmatites affleurant dans les paragneiss à quelque 4 km au sud-ouest, hors de cette ceinture, diffèrent nettement des premières principalement par l'absence de spodumène, la présence de tourmaline et de grenat, la concordance commune des dykes de pegmatite avec la gneissosité, et leur relation avec des amas granitiques.

Au cours de l'été 1974, un peu moins de la moitié des affleurements majeurs de pegmatite à spodumène ont été cartographiés à l'échelle de 1/1200 ou 1/1000 et une superficie de près de 16,000 m² (172,000 pi²) de pegmatite affleurante a été ainsi délimitée; ceci équivaut à environ 43,000 tonnes métriques de pegmatite par mètre de profondeur (14,500 tonnes courtes/pied vertical). De la surface de ces amas, 277 échantillons de poudre de forage ont été prélevés à l'aide d'un marteau-piqueur de façon quasi-systématique; ceux-ci ont indiqué une teneur moyenne en Li₂O de 1.7% ± 0.1% (probabilité de 95%) et un écart moyen de 0.8%. La teneur moyenne estimée représente probablement une valeur minimum vu la possibilité de lixiviation du Li₂O à la surface. Des essais préliminaires de flottation sur un groupe d'échantillons ont fourni un concentré de 6.2% à 6.4% Li₂O avec un taux de récupération de 53%.

Les pegmatites ne contiennent pas d'autres éléments d'intérêt économique que le lithium et celui-ci se retrouve principalement dans des cristaux de spodumène de quelques centimètres à plusieurs décimètres de longueur.

Ministère des Ressources Naturelles, Québec	
BUREAU D'ÉVALUATION GÉOLOGIQUE	
Date:	6 - MAR 1978
No GM:	34050

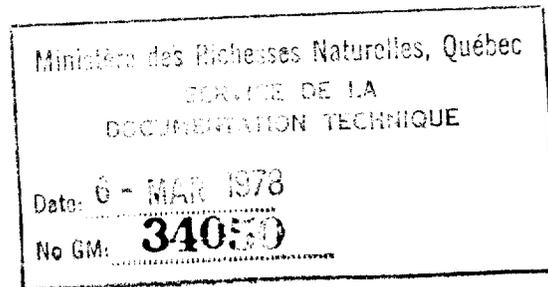
Ces cristaux montrent un allongement orthogonal au contact local entre le schiste et la pegmatite. Outre le spodumène et de communes inclusions de schiste à biotite, la pegmatite contient du feldspath, du quartz, de la muscovite, et, en quantités mineures, de l'apatite, de la tourmaline, du béryl, de l'ilménite et de la serpentine. A part une mince zone près du contact riche en muscovite et pauvre en spodumène, la pegmatite paraît relativement uniforme sur le terrain; cependant, les analyses chimiques suggèrent parfois une augmentation du contenu en Li_2O en s'éloignant des contacts et, du même coup, de plus fortes teneurs dans les amas plus puissants.

241
471

SPODUMENE PEGMATITES

EASTMAIN RIVER

SUMMARY OF WORK TO DATE: 21/10/75



Project no.: 350-3610-010
NTS: 33 C/3

Yves Pelletier

LOCATION AND ACCESS

More than a dozen important dykes of spodumene pegmatite occur near kilometer 384 (mile 239) of the road from Matagami to LG-2 (figs 1a, b), within the exploration permit of "La Société de développement de la Baie James" (SDBJ).

These outcrops are located in township 2312, within National Topographic Survey (NTS) map 33 C/3, less than three kilometers from the road.

WORK DONE

The area is contained within the geological compilation map of Eade (1964) at a scale of 1/1,000,000. The geological compilation and interpretation map of SGS (1972) performed on behalf of SDBJ at a scale of 1/250,000 over James Bay Territory also covers the area. The Ministère des Richesses Naturelles du Québec (MRNQ) is presently doing reconnaissance mapping in the region.

In 1966, prospector Jean Cyr of Amos staked some of these pegmatites but let the claims expire later. It was he who indicated to SDBJ the presence of the pegmatite outcrops at about a mile east of the road. In July 1973, a preliminary evaluation of these outcrops was made by Valiquette (1974 report) on behalf of SDBJ.

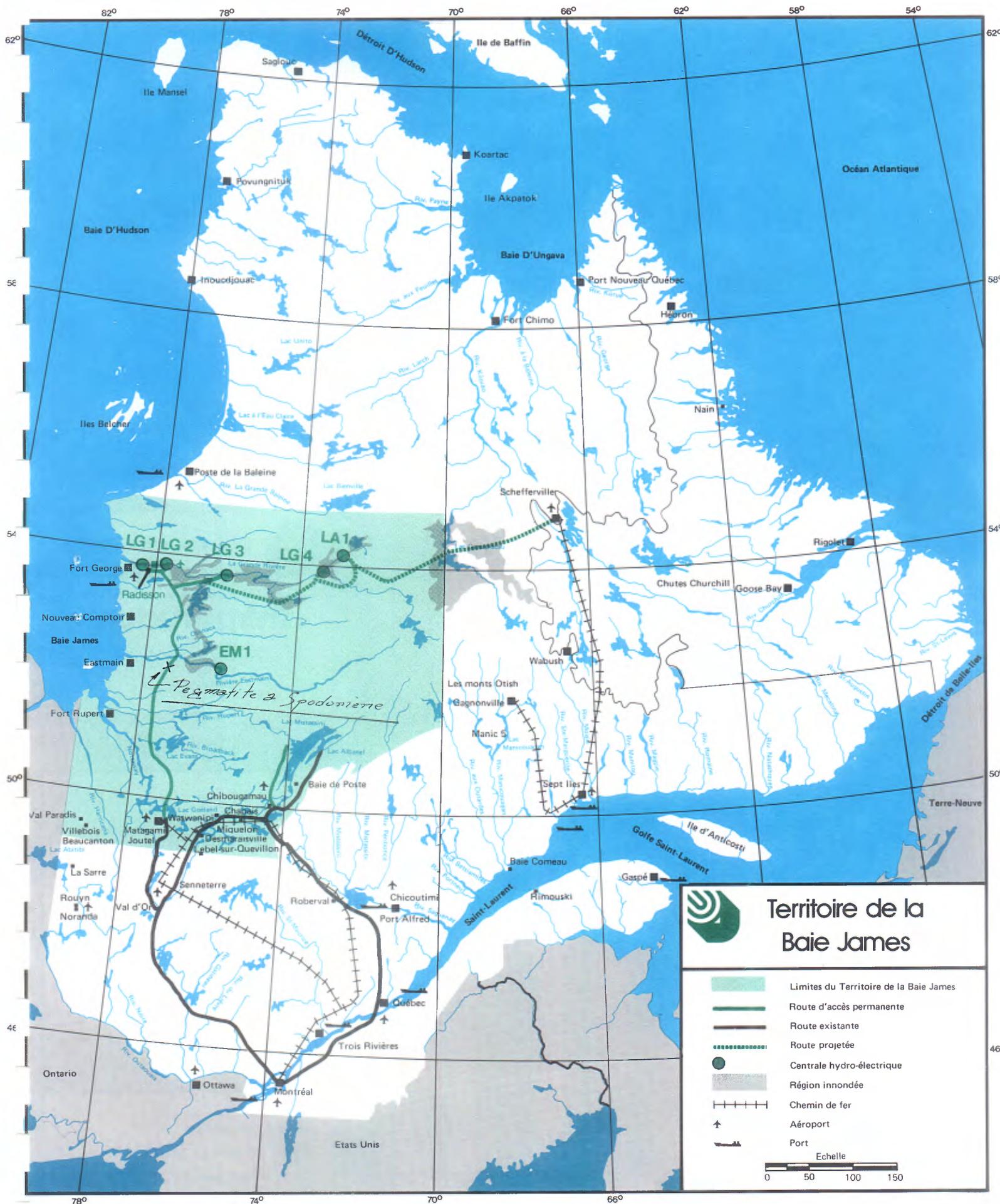


FIGURE 1-A

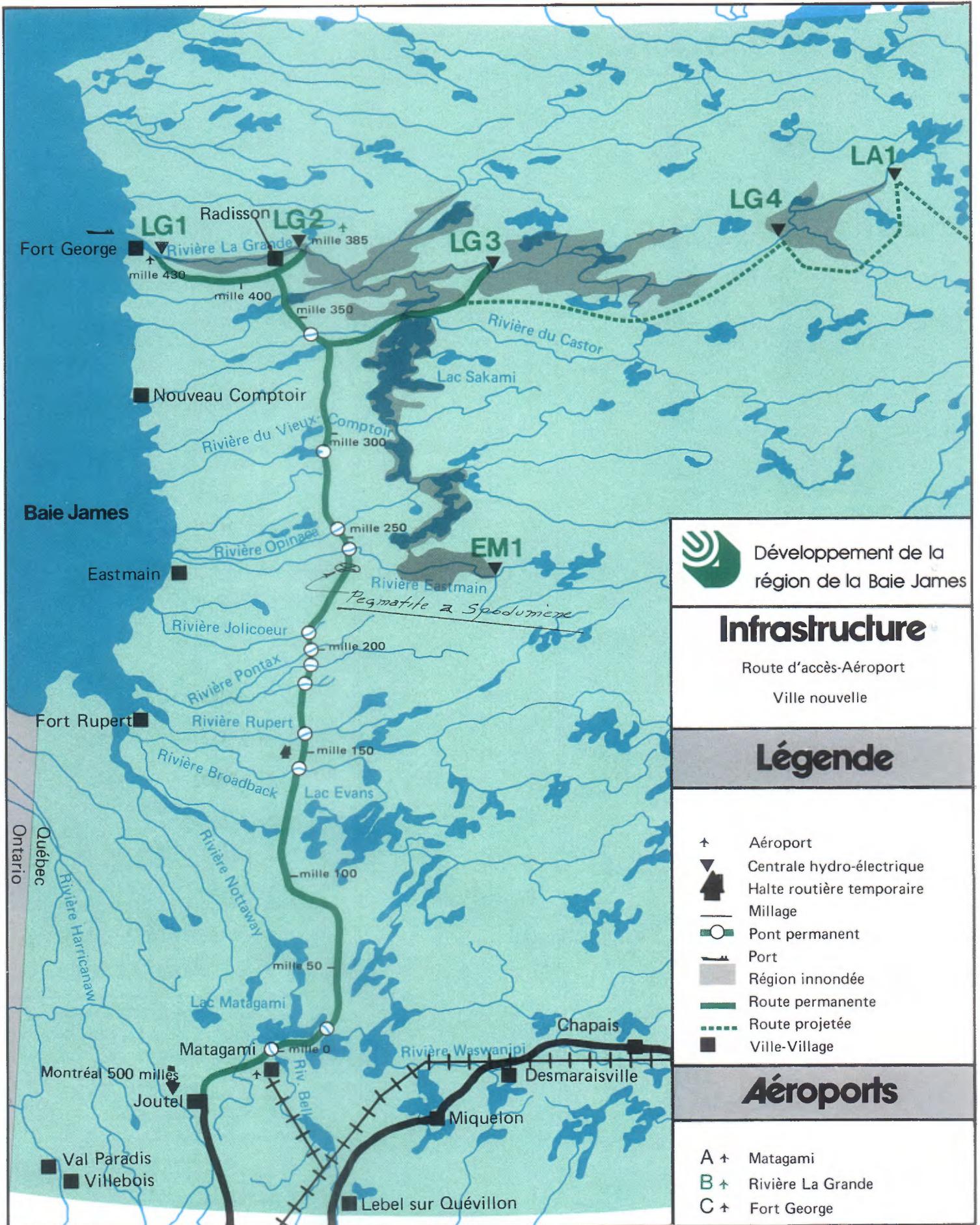


FIGURE I-B

(voir au verso)

In the summer of 1974, an SDBJ party under the field supervision of Y. Pelletier mapped and systematically sampled "Cyr's outcrops" at a scale of 1/1,200 using a grid of cut lines for reference. Further exploration of the surroundings served to delineate many additional and larger spodumene pegmatite dykes to the west (fig. 2). Detailed mapping at a scale of 1/1,000 using plane table and alidade was then initiated concurrently with systematic sampling on outcrops 14, 13, 12, and 8 (see fig. 2 for numbering of outcrops). The analysis of these samples coupled with concentration tests were performed in the following months by the Centre de Recherches Minérales du Québec (CRMQ).

In the summer of 1975, an SDBJ party under the field supervision of J.C. Potvin finished the detailed mapping of the other spodumene pegmatite outcrops and systematically sampled outcrops 11, 10, 9, 8 and 7. They also mapped the geology at a scale of approximately 1/31,680 within a sinuous band of roughly 26 km. (16 mi.) by 6 km. (4 mi.) centered on the spodumene pegmatites and the permanent road. (Potvin, 1975).

The great majority of samples for analysis were obtained by collecting the rock cuttings formed by percussion drilling three holes approximately 25 cm. (10 in.) deep and 10 cm. (4 in.) apart in a line perpendicular to the preferred orientation of the spodumene crystals. The diameter of the drilling rods varied bet-

FIGURE 2



Légende

- Diabase, Gabbro
- Pegmatite à spodumène
- Schiste à biotite
-
-

 Société de Développement de la Baie James Exploration Minière			
LOCALISATION ET DESIGNATION DES AFFLEUREMENTS.			
Secteur	Km. 363	Route MATAGAMI — LG-2	
Projet	LITHIUM — CYR		
Numéro	350-3610-010		
Carte de base	Photo aérienne	du MTF : no 1160-77	
Révisé par	Y.P.	Date	Août 1974
Échelle			1/31,680
Dessiné par	B.D.	Cotes	2312
Approuvé par		Date	118 33 C/3

ween 25 and 35 millimeters. In 1975, two trenches were blasted in pegmatite no. 7 and chip samples systematically collected at a depth of approximately 0.5 meter; the cuttings were collected while drilling the dynamite holes in order to provide a direct comparison between the two sampling methods. Those analyses have not been done yet.

GENERAL FEATURES AND GEOLOGICAL SETTING

The spodumene pegmatites occur within the Eastmain river volcano-sedimentary belt, invading mainly biotite schist of probable sedimentary origin near and at its contact with basic metavolcanics to the north. The individual bodies are mostly irregular dykes or lenses attaining up to 60 meters in width and over 100 meters in length (figs 3a, 3b, 3c). They cross-cut at a high angle the foliation and presumed bedding of the intruded rocks on a local and regional scale. They sometimes have complex interconnections and common inclusions of biotite schist whose foliation is not always parallel to that of the schist outside the pegmatite. The intrusion therefore apparently followed the foliation episode. These dykes strike from north-east to north-west and generally show a westerly dip of 60° or steeper.

Whenever the attitude of the pegmatite walls could be ascertained, the elongation of the spodumene crystals was observed to be orthogonal to them. This fact allows the deduction of

the commonly unmeasurable attitude of the contacts. There is a vague curvature in the dykes with concavity to the west suggesting the possibility of folding after intrusion or, more plausibly, intrusion into radial fractures emanating from a center to the west.

Although the individual dykes cut the foliation at an angle approaching 90° , the group of outcrops forms a discontinuous band of approximately 4 km. by 300 meters with an azimuth of 103° , i.e. closely parallel to the foliation. The pegmatites form small hills reaching 30 meters above the neighbouring swamps. The topographic level of each point mapped by plane table + alidade (outcrops 1 to 14) was determined relative to station "A" in outcrop 14. The difference in erosional characteristics between pegmatite and biotite schist is clearly observable also on a local scale as the pegmatite commonly stands out by a few centimeters above the schist at their mutual contact. Thus, even if an outcrop was locally covered by a few centimeters of moss ± soil, the slight change in depth of cover helped to intrapolate invisible contacts.

Other details on the regional geology can be found in the reports mentioned previously and in Pelletier (10/75).

MINERALOGY

Megascopic inspection indicates that the major minerals of the spodumene pegmatites are, in decreasing order of abundance: perthitic feldspar, spodumene (25%), quartz, muscovite. Minor or trace amounts of the following minerals are locally observed: apatite, beryl, iron oxides*, serpentine, tourmaline (?) and columbo-tantalite**. The only mineral of economic importance appears to be spodumene. Its length varies from a few centimeters to over a meter.

No obvious mineral zoning in the pegmatite was observed except for the occasional presence of border zones a few centimeters thick, rich in muscovite and poor in spodumene. Tourmaline is commonly developed within the schist, near the contact.

CHEMISTRY

A complete chemical analysis was performed by the CRMQ (Vachon, 1975) on 5 composite samples representing the 277 powder samples collected in 1974. In each composite, beryllium is below 200 ppm, and cesium, niobium, tantalum below 100 ppm. Rare earth elements (REE) were not analyzed although one of Valiquette's grab sample showed 1000 ppm total REE.

* Ilmenite has been identified by Valiquette (1974)

** After the writing of this report, J.C. Potvin found by x-ray diffraction this mineral to be in fact ferri-sicklerite or lithiophilite, $\text{Li}(\text{Mn}, \text{Fe})\text{PO}_4$. He also identified some arsenopyrite. Furthermore, no Nb nor Ta was detected by the CRMQ in qualitative analyses, indicating less than 100 ppm of either metal.

The composite chemical analysis of 79 samples from "Cyr's outcrops" and 30 samples from outcrop no.8 is given here as an example of the bulk chemistry of the pegmatites. The oxide weight percentages are recalculated in table I in terms of volume percentages of "mineral components".

TABLE I
Recalculated Chemical Analysis of a Composite
Sample of Pegmatite (see text)

<u>Formula of Component</u>	<u>Symbol</u>	<u>Volume %</u>
NaAlSi ₃ O ₈	ab	27.7
KAlSi ₃ O ₈	or	14.4
CaAl ₂ Si ₂ O ₈	an	0.14
SiO ₂	gz	28.9
LiAlSi ₂ O ₆	spod	23.7 ≡ (1.70 wt % Li ₂ O)
KAl ₂ [AlSi ₃ O ₁₀](OH) ₂	musc	4.29
Be ₃ Al ₂ [Si ₆ O ₁₈]	be	0.40
Ca ₅ (PO ₄) ₃ (OH)	ap	0.32
Fe ₃ O ₄	mt	0.26
Fe ₂ O ₃	hem	-0.08
Fe ⁰	"rod"	0.02

Each individual sample was also analyzed for Li₂O and total iron. The latter runs on the average around 0.3 wt % Fe (other components calculated as oxides). The Fe content within the crystal lattice of spodumene was not determined on any of these samples. However a plot of Li₂O vs Fe in individual pegma-

tite samples shows a positive correlation with a slope implying approximately 0.8% Fe within spodumene.

The average Li_2O of the 277 samples analyzed, representing outcrops nos 12, 13, 14, "Cyr's outcrops" and part of no. 8, was found to be 1.7 ± 0.1 weight % Li_2O (95% confidence limits), the standard deviation being 0.8% Li_2O . The histograms of the individual values shown in figs 4a, b indicate a normal distribution except for the peak near 0% Li_2O representing mostly samples of xenoliths. It should be noted that this average is considerably lower than the grade of the grab samples quoted in Valiquette (1974).

Li_2O content of the sample lines across the dykes analyzed have also been drawn. Some of these show a regular increase of Li_2O from the walls to the core of the dykes (e.g. fig. 5). This observation suggests that wider dykes should show a better Li_2O grade. Such a conclusion is however premature as many sample lines do not show this simple variation and a very limited geostatistical analysis of outcrop no. 8 indicates that samples as close as 1 foot apart have random Li_2O content (fig. 6).

CONCENTRATION TESTS

The concentration tests performed by CRMQ (Vachon, 1975) on the composite of 109 individual powder samples from "Cyr's outcrops"

3.3%

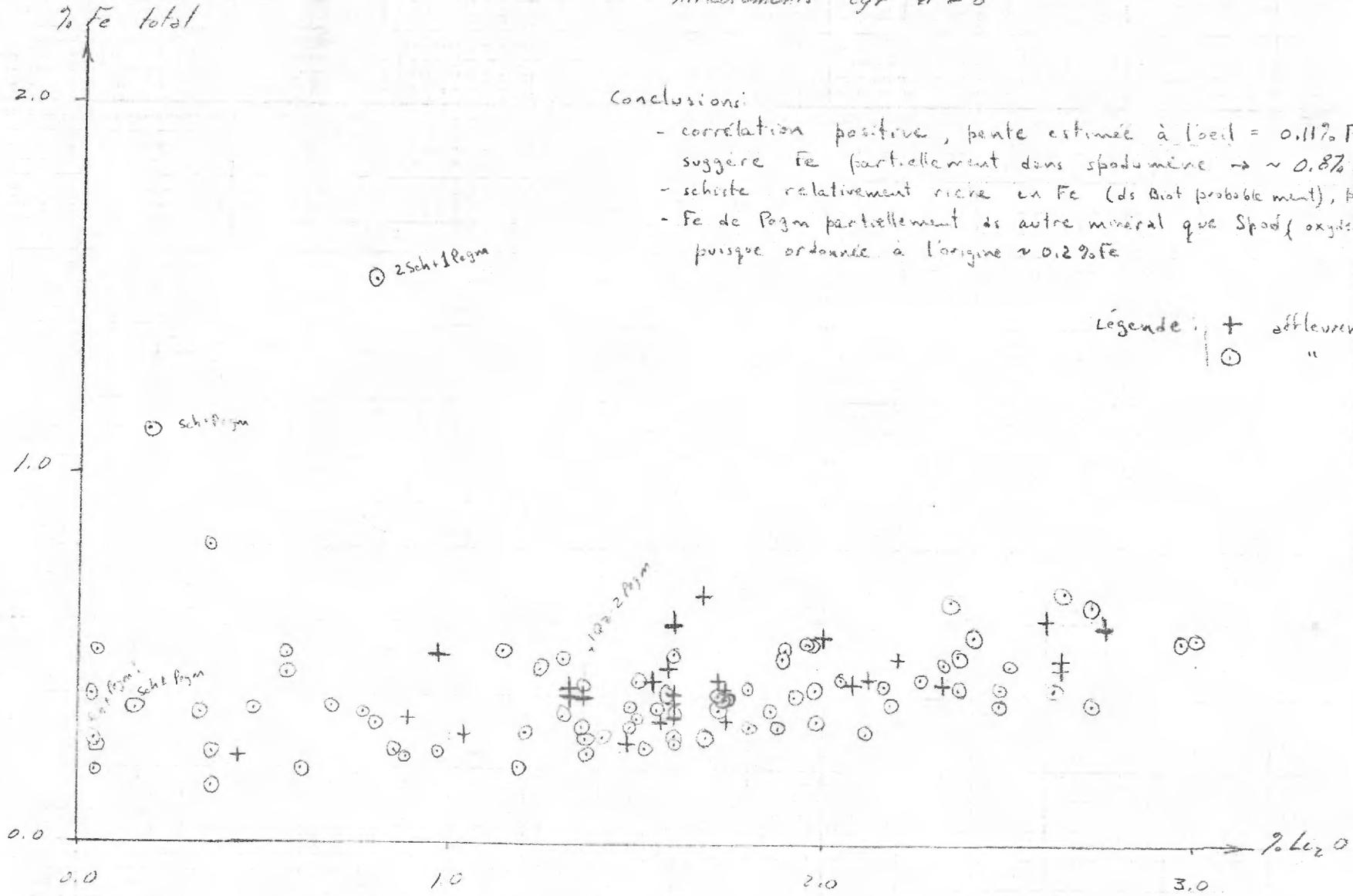
- % Fe total vs % Li₂O -

Affleurements Cyr et #8

Conclusions:

- correlation positive, pente estimée à (beil) = 0.11% Fe/%Li₂O;
- suggère Fe (partiellement dans spodumène → ~ 0.8% Fe ds Spod.)
- schiste relativement riche en Fe (ds Biot probablement), pas de en...
- Fe de Pogm partiellement ds autre minéral que Spod (oxydes probable) puisque ordonné à l'origine ~ 0.2% Fe

Légende: + affleurement #8
 ○ " Cyr

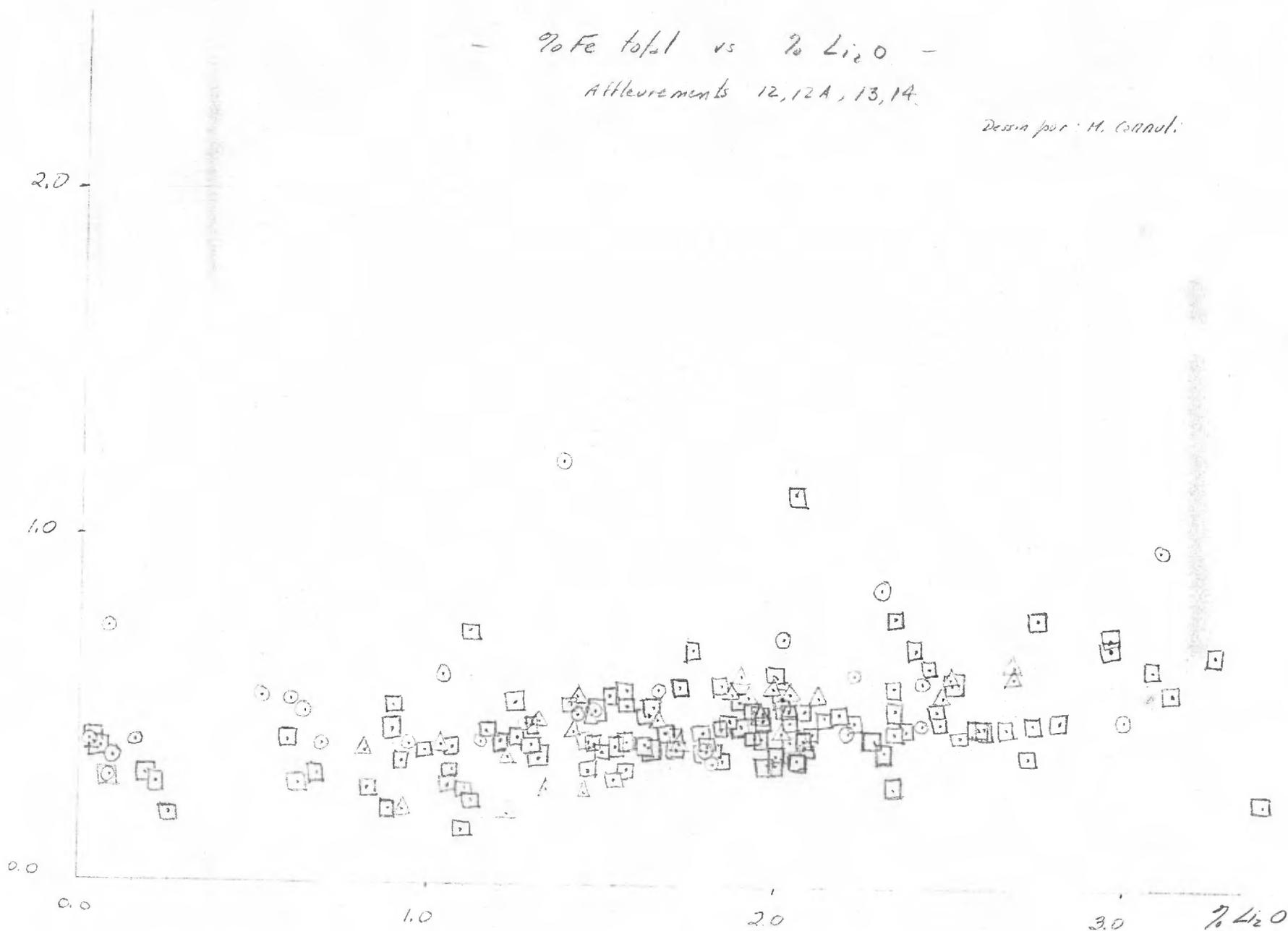


- Figure 3a -

% Fe total

- % Fe total vs % Li₂O -
Affluements 12, 12A, 13, 14.

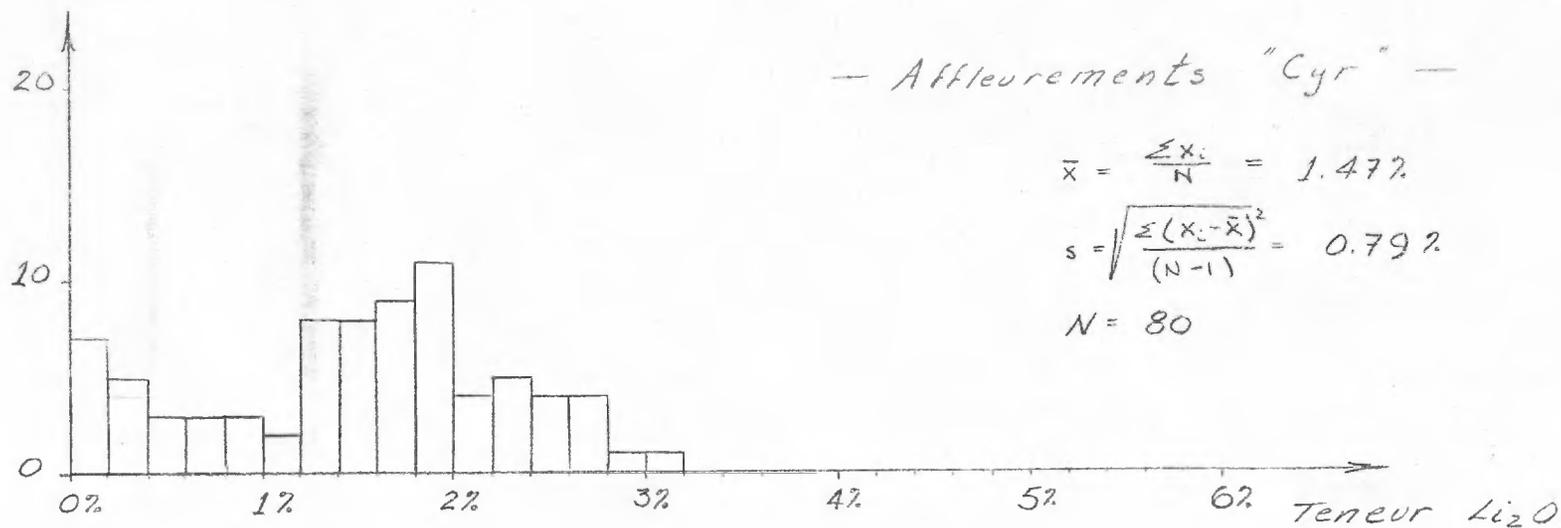
Dessin par: H. Gaudin.



○ = outcrop 12 et 12A
△ = outcrop 13
□ = outcrop 14

- FIGURE 36 -

Nombre
d'échantillons



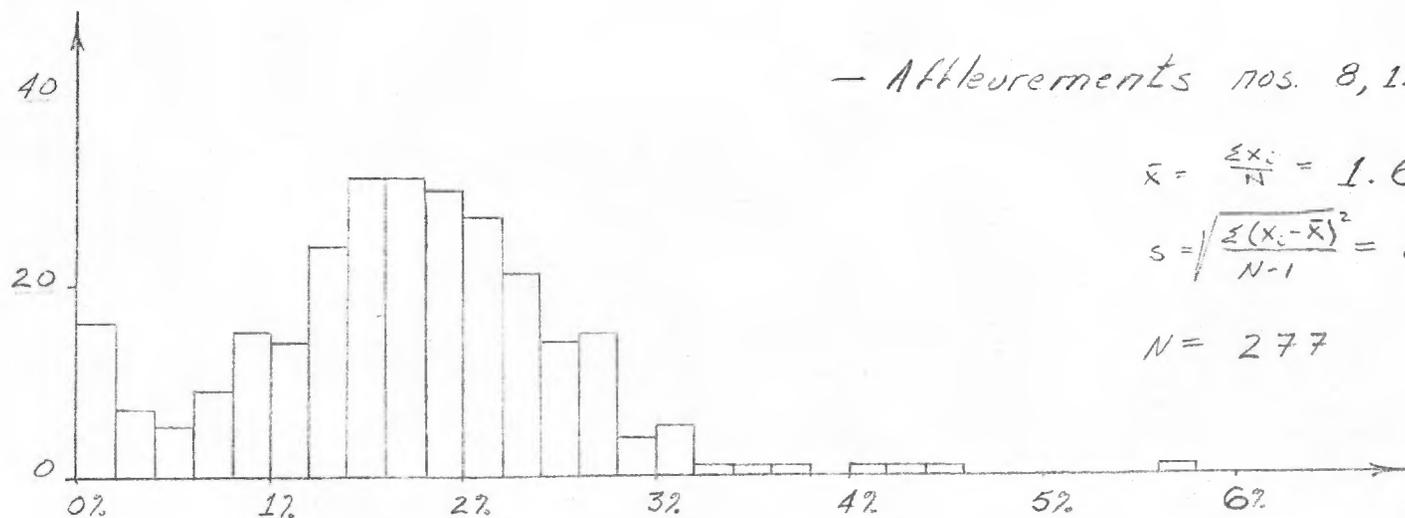
— Affleurements "Cyr" —

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} = 1.47\%$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(N-1)}} = 0.79\%$$

$$N = 80$$

Nombre
d'échantillons



— Affleurements nos. 8, 12, 12A, 13, 14, "Cyr" —

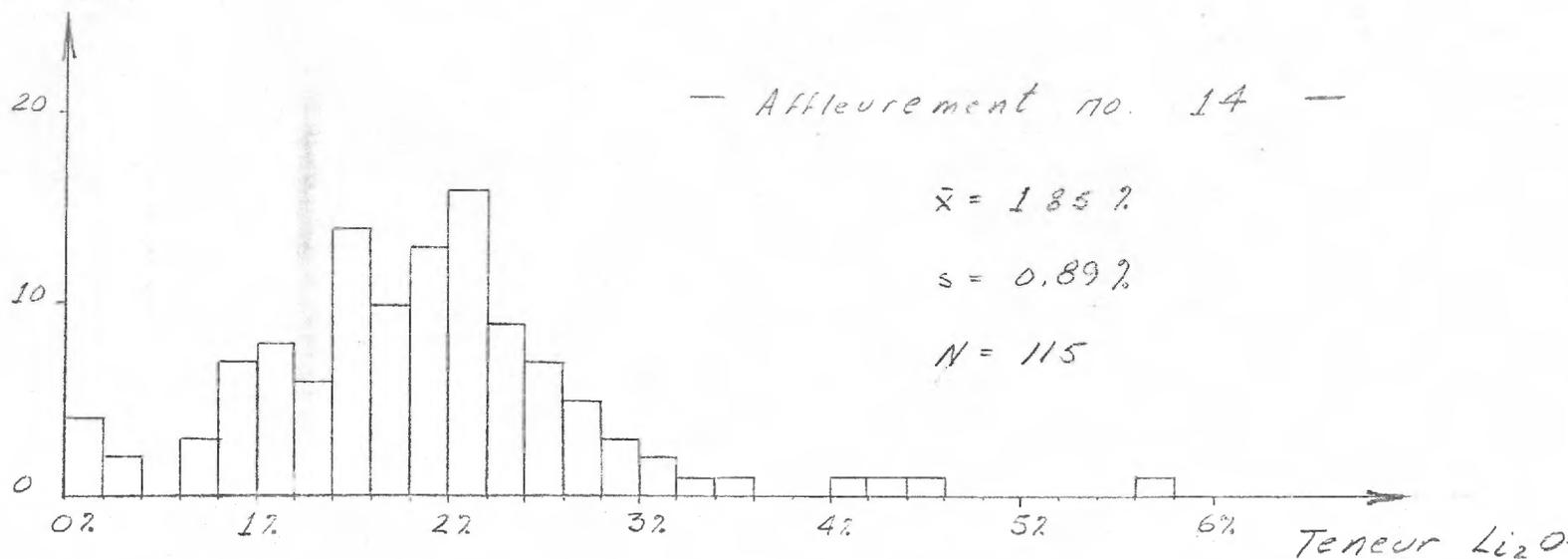
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} = 1.67\%$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = 0.83\%$$

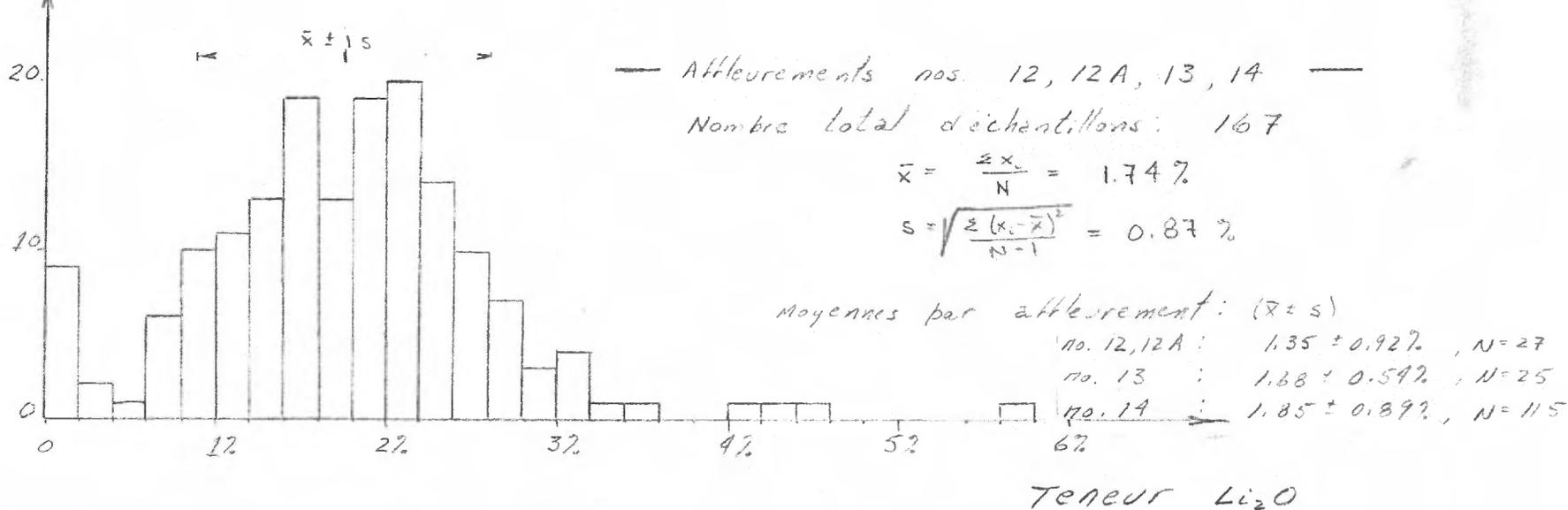
$$N = 277$$

— FIGURE 4a —

Nombre d'échantillons

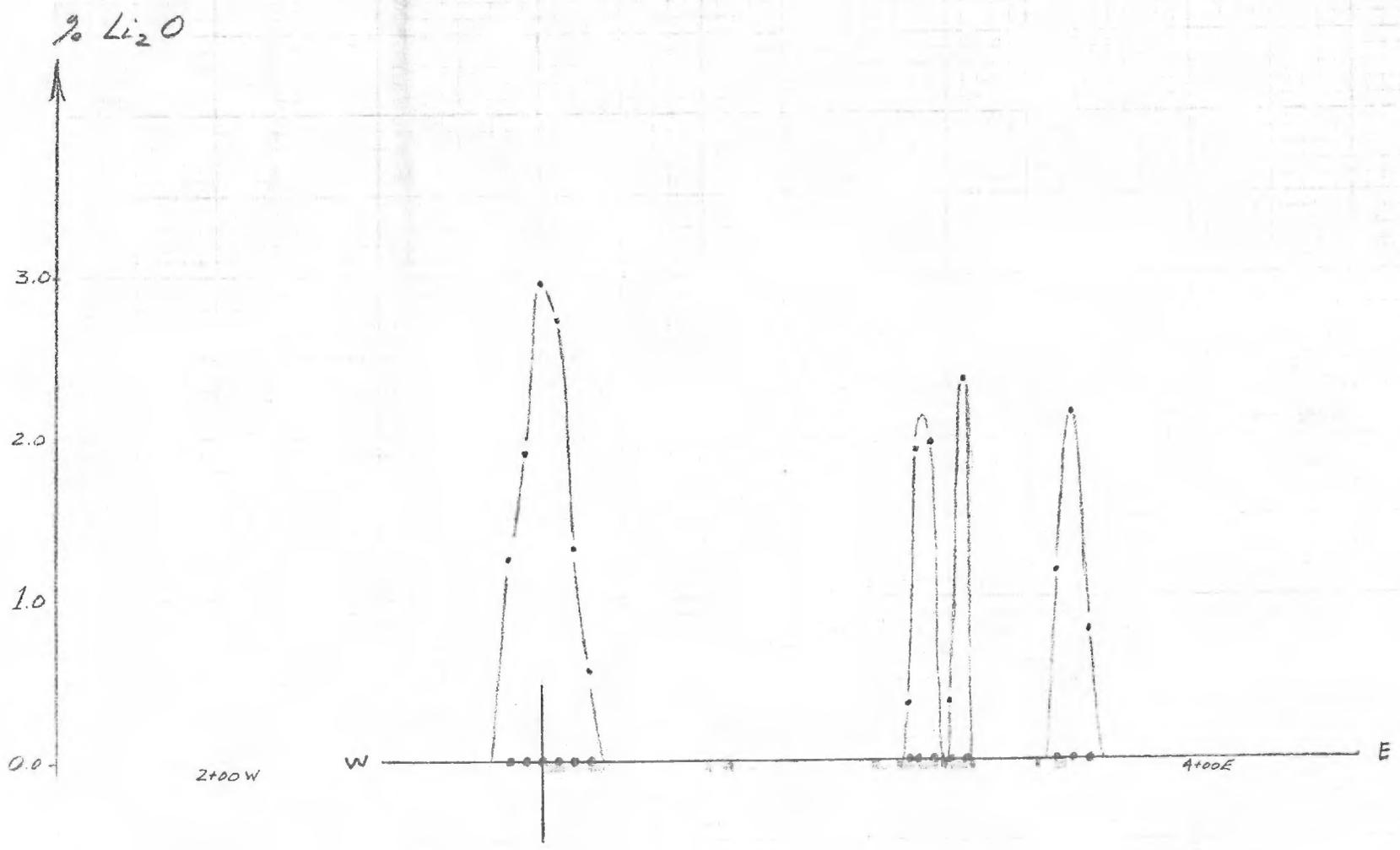


Nombre d'échantillons



- FIGURE 4b -

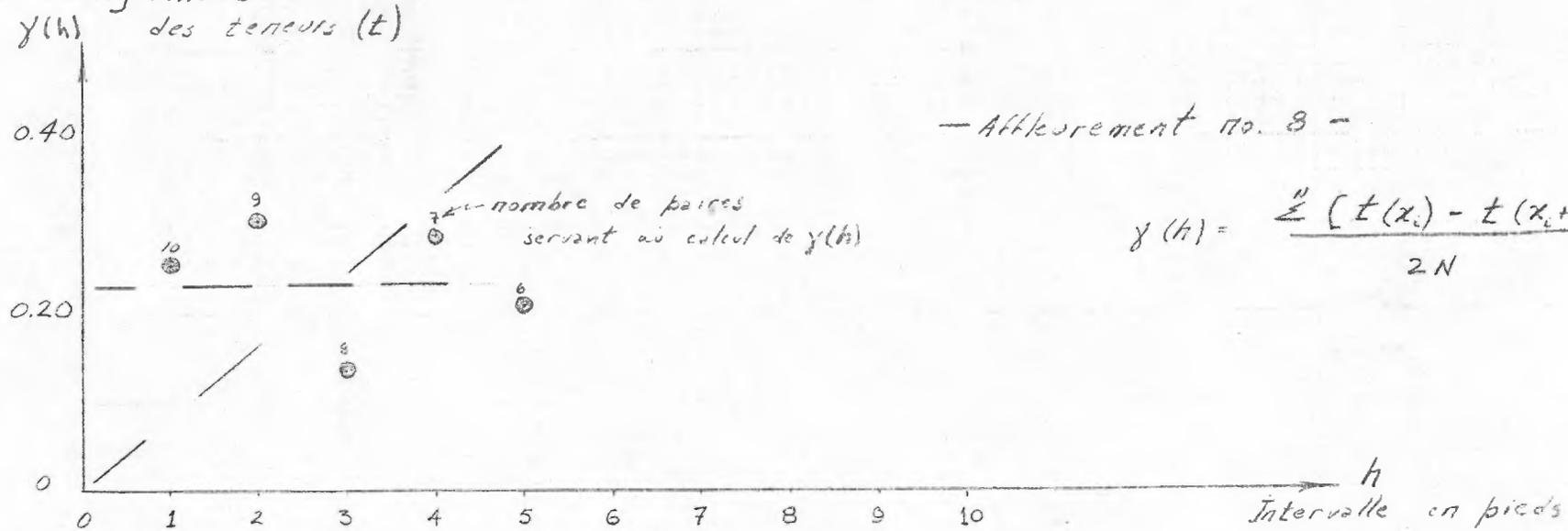
Atteurements "Cyr"
SECTION 0+00



- FIGURE 5 -

ECHELLE : 1" = 100'

Demi-variogramme
des teneurs (t)



- FIGURE 6 -

and outcrop no. 8 resulted in a concentrate containing 6.20 wt % Li_2O , from an initial value of 1.72%, with a recovery of 71 wt %. Concentration was found to be significantly easier if the initial sample contained more than 1.7% Li_2O .

The total iron content of the concentrate was 1.08 wt % compared to an initial value of 0.32%, supporting the contention that at least some of the iron is within the spodumene lattice.

MEASURED OUTCROPPING AREA OF PEGMATITES

In 1974, a total of approximately 16,000 square meters (172,000 square feet) of outcropping spodumene pegmatite dykes were mapped. The pegmatite outcropping area defined in 1975 runs around 33,500 m^2 (360,000 ft^2) excluding dykes less than 5 meters wide. These total to 49,500 m^2 (532,000 ft^2). Assuming an average dip of 65° , the outcropping area in a plane perpendicular to the dip is about 45,000 m^2 (482,000 ft^2) which correspond to 121,500 metric tons of pegmatite per meter down-dip or 40,600 short tons of pegmatite per foot down-dip.

FUTURE WORK

The chemical analysis of the samples collected during the 1975 field season will be done in the near future.

A drill hole in a few of the larger pegmatite bodies should be considered next in order to evaluate the depth extension of the tonnage and grade indicated.

A reasonable economic assessment of the pegmatites should then be possible and provide the basis for deciding whether a program of systematic drilling and sampling should be initiated.

Two weeks of outcrop reconnaissance using helicopter transport should be done next summer up to 50 km to the east and west of the known outcrops.

CONCLUSIONS

Approximately 45,000 square meters (482,000 square feet) of outcropping spodumene pegmatite have been delineated to date, calculated for a plane perpendicular to the average dip of 65° . This corresponds to 121,500 metric tons of pegmatite per meter down-dip (40,600 short tons per foot down-dip).

This pegmatite is found in about 20 discontinuous irregular major dykes or lenses occurring within 3 km of the permanent road from Matagami to LG-2, at about 385 km (240 miles) from Matagami.

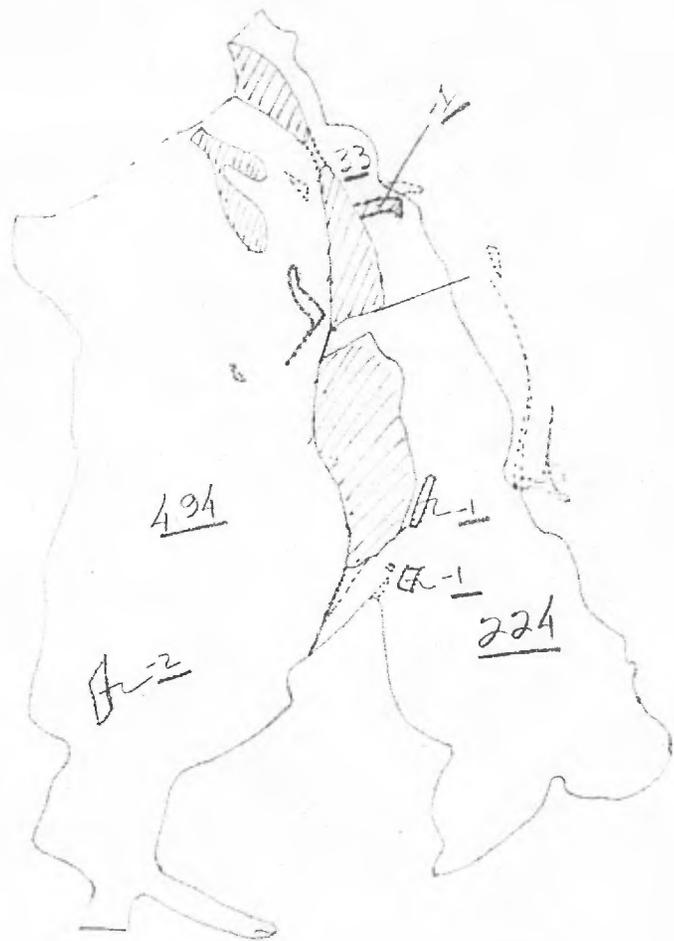
The Li_2O content indicated at the surface of one third of the area of pegmatite is 1.7 wt% \pm 0.1% and tests have produced a concentrate with 6.2% Li_2O for a recovery of 71%.

REFERENCES

- Eade K.E., 1964, Map 1155A, "Geology, Fort George river - Kaniapiskaw river", scale 1/1,000,000. Accompanies Memoir 339, Geological Survey of Canada, by K.E. Eade, 1966.
- Pelletier Y., 1975: "Notes sur les échantillons, projet Lithium". SDBJ Study.
- Potvin J.C., 1975: "Spodumene pegmatites, project Cyr", SDBJ Study.
- SGS, 1973: "Etude de la géologie et du potentiel minéral de la Baie James"; Tremblay M. et Marleau R.A. coordonnateurs, Les Services Géotechniques Shickshocks. Study on behalf of SDBJ.
- Vachon R., 1975: "Valorisation d'un minerai de spodumène de la Baie James". Study by CRMQ on behalf of SDBJ.
- Valiquette G., 1974: "Reconnaissance des pegmatites à spodumène, rivière Eastmain, territoire de la Baie James", SDBJ Study.

10741 121
= 6895 1/2

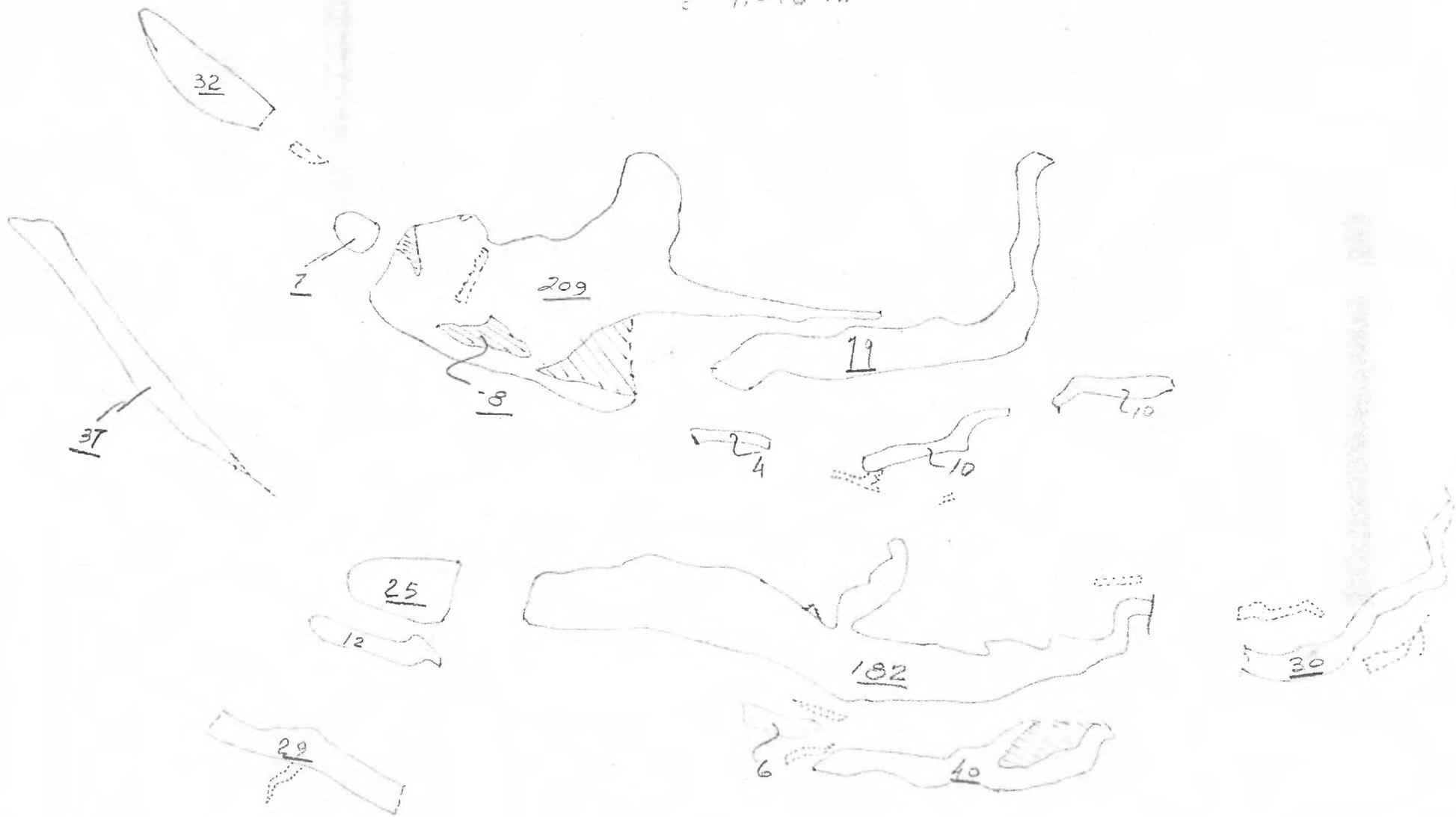
1661 $\text{cont.} = 1075 \text{ units} = 74,220 \text{ ft}^2$
 $6,895 \text{ m}^2$



Factor = .009942 ft^2/unit
E. of field 1000 = 100

Total: 704 Units $\equiv 48,602 \text{ pi}^2$
 $\equiv 4,516 \text{ m}^2$

total soulgae = 662 units = $45,204 \text{ pi}^2$ a venther
 $\equiv 4,246 \text{ m}^2$



$\text{Frac/cur} = .009942 \text{ pi}^2/\text{m}^2$
Ectelle: 1000 = 10

total 26 Unités \equiv 1795 pi.²
 \equiv 167 m²

F. 5

total des blocs $\left\{ \begin{array}{l} \geq 15 \text{ pi. de largeur} \\ \geq 480 \text{ pi.}^2 \text{ de superficie } (\geq 7 \text{ unités}) \end{array} \right. = 16 \text{ unités} \equiv 805 \text{ pi.}^2$

$\equiv 103 \text{ m}^2$

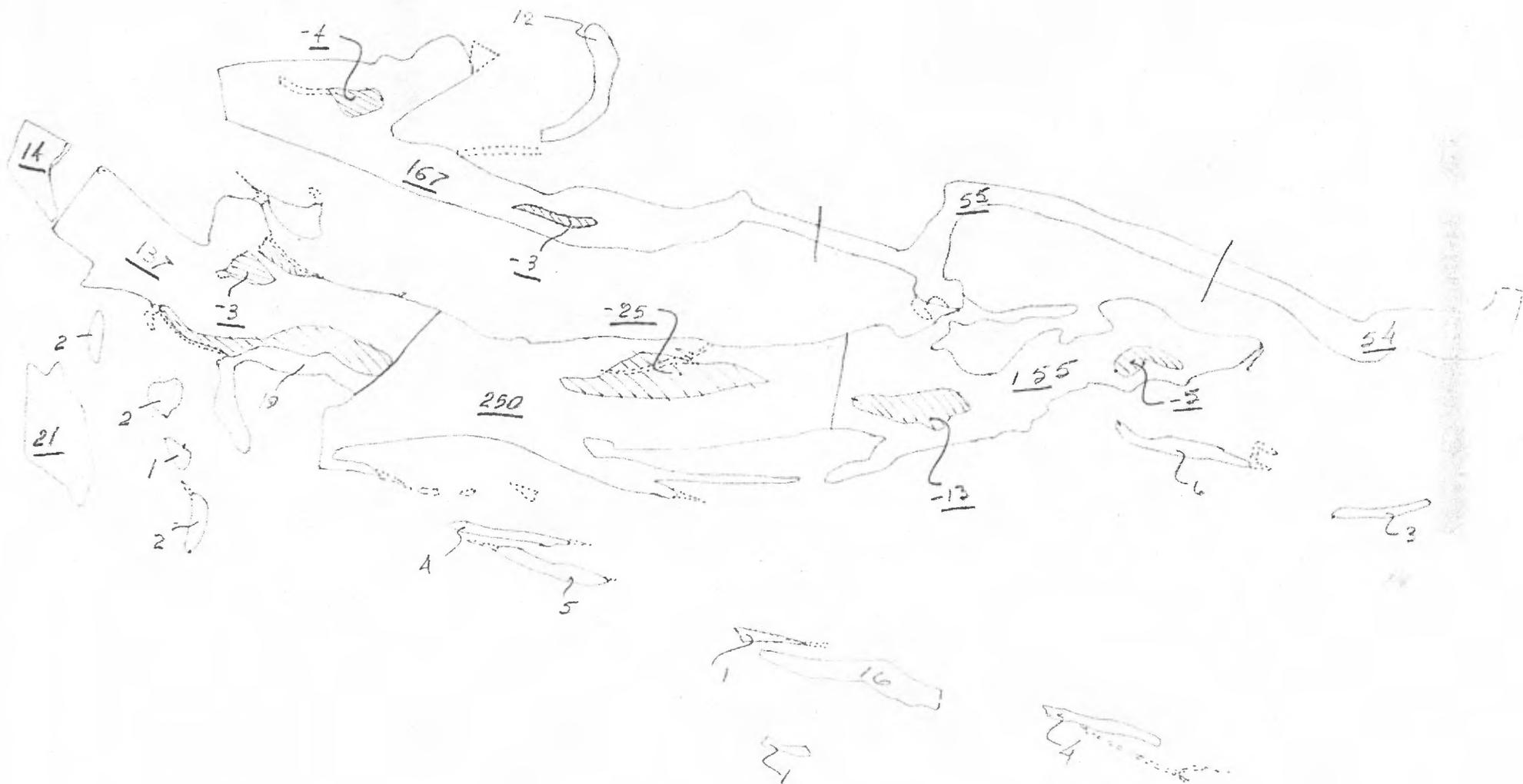


tr. l'ensemble

total = 378 unités = 60,617 pi²
 = 5,632 m²

F-6

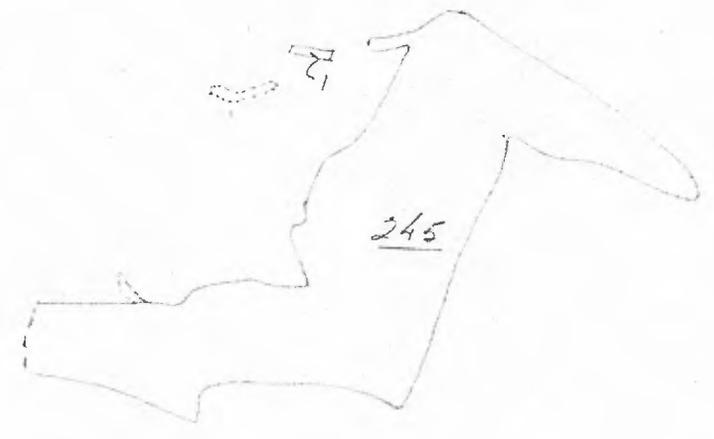
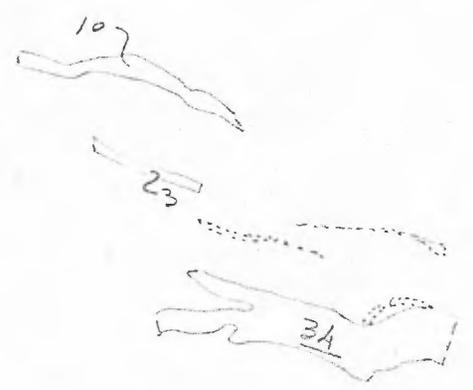
total souligné = 800 unités = 55,233 pi²
 = 5,131 m²



FAC/cur.009912 70/000
 Exp. 6/1/00

Total 293 units = 20,21 pi²
= 1,879 m²

Total = 279 units = 19,263 pi²
souligné = 1,790 m²

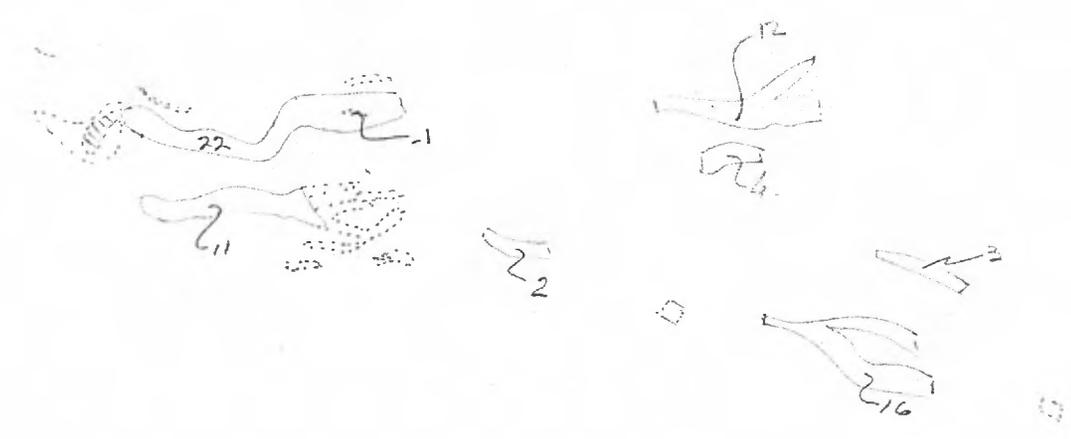


Fastesna: 009962 po²/unité
Eaville 1000 = 10

Total 69 unités = 4,724 ha
= 143 m²

Total = 0 unité
moins

Filons de ≤ 15 pi de largeur
 ≤ 480 pi² de superficie (27 unités)



Facteur 0.00342 ha²/unité

total: 617 unités \equiv 42,599 pl
 \equiv 3,958 m²



total des
 nombres soulignés = 555 unités
 \equiv 39,318 pl
 \equiv 3,560 m²

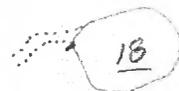
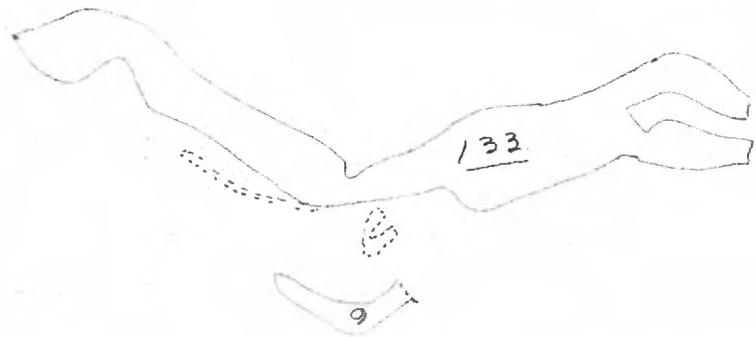
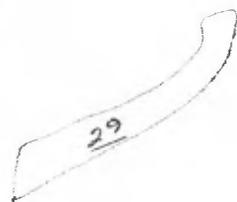
Fractions: 0.09942 pl/m²
 Empl: 100 - 100

total: 200 units $\approx 13,038 \text{ pi}^2$

$\approx 1,283 \text{ m}^2$

total
souligné = 191 units $\approx 13,187 \text{ pi}^2$

$\approx 1,225 \text{ m}^2$



facteur: .009942
capacité: 100000

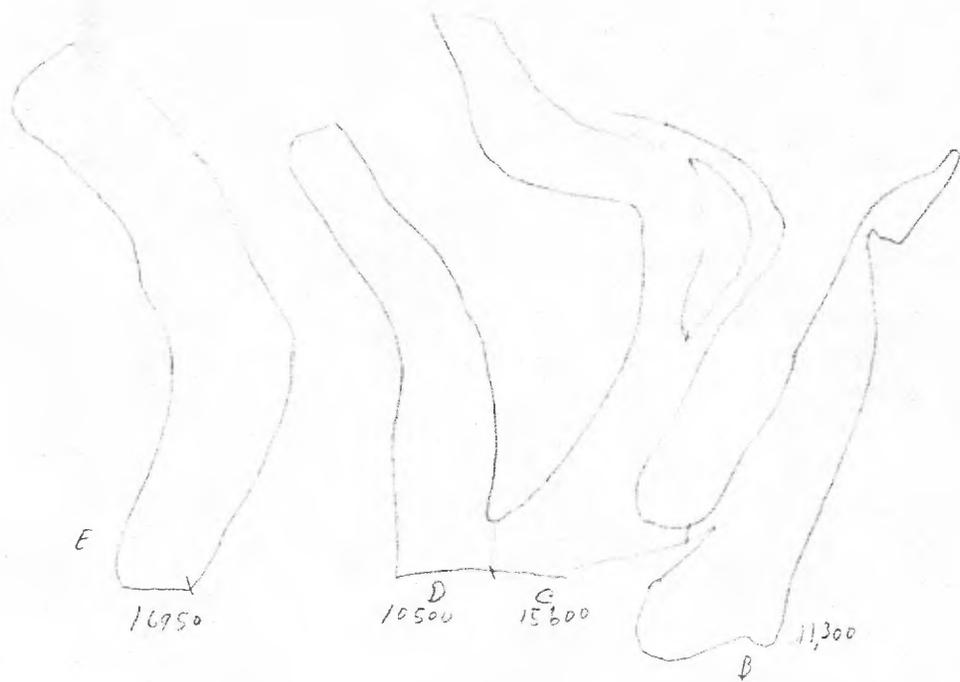
#13



969 m²
ou
10,430 pi

J. C. Polaris
5/75

Att. Cyr 1
près de 0:00,00



total 59 500 pi.²
= 5,528 m²

L. G. Paton



- calcul de superficie -

Permetite à spodomira
 attleor. = 14

Echelle 1:1000

S.C. Polun 10/12/75

5597 m²
 ou
 60,250 pi²
 (en excluant inclusure
 de schute)

#12

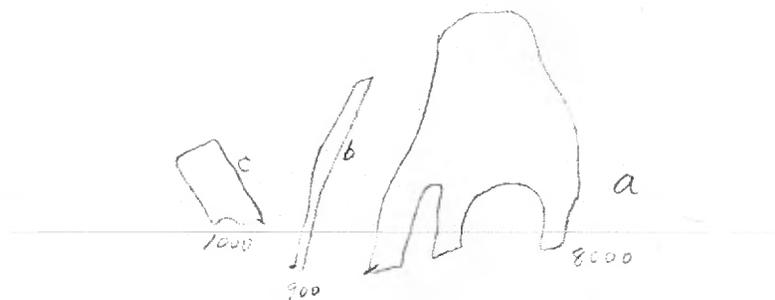


906 m²
or
9750 sq'

J. C. Polina
5/75

Attl. Cyr

pres de 12100 €
et ligne de base



total 9 900 pi²

≈ 920 m²

J.C. Polaro
5/85



Société de Développement de la Baie James
Exploration Minière

Titre

Teneurs Li_2O des Sections Échantillonnées

Secteur

Affleurements - CYR

Projet

Lithium - CYR

Numéro

Carte de base

Relevé par

Date

Echelle $1'' = 100'$
 $1'' = 1\% \text{Li}_2\text{O}$

Dessiné par

Date

Canton *23/2*

Approuvé par

Date

N.T.S. *33 c/3*

Ministère des Ressources Naturelles, Québec

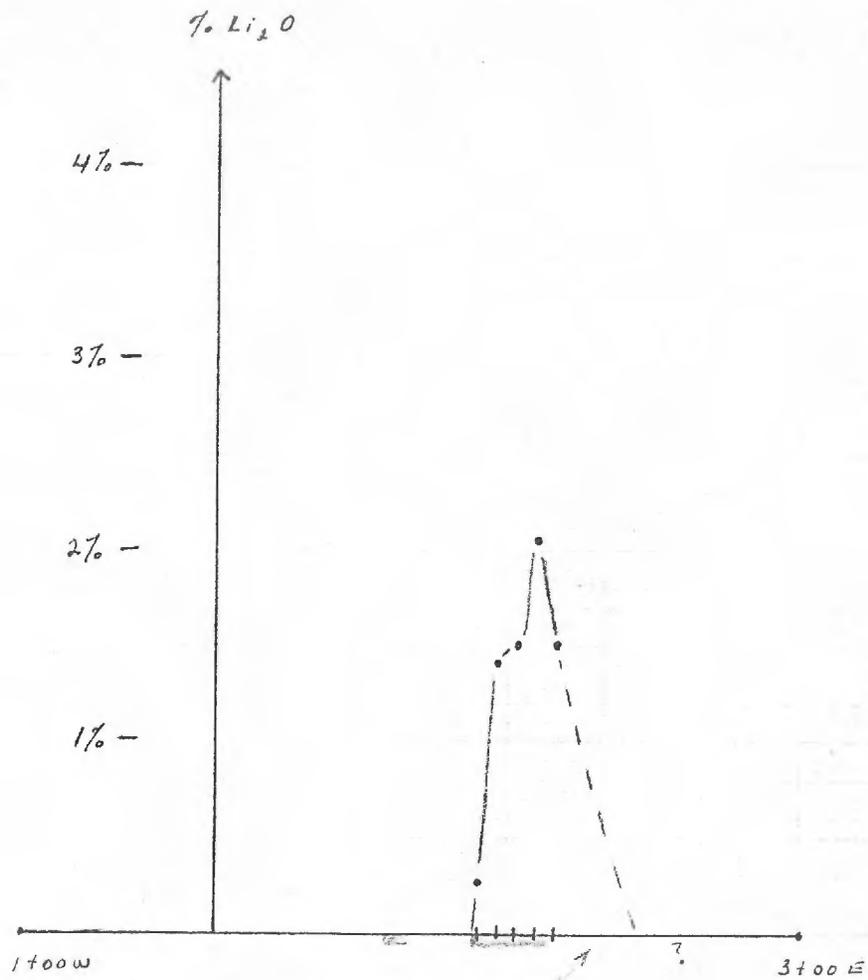
SOCIÉTÉ DE LA
GÉOLOGIE MINÉRIE TECHNIQUE

6 - MAR 1978

Date

No CM: **34050**

Affluents "Cyr"
SECTION 1+07 N



Form très oblique
avec ligne d'échantillonnage

ECHELLE : 1" = 100'

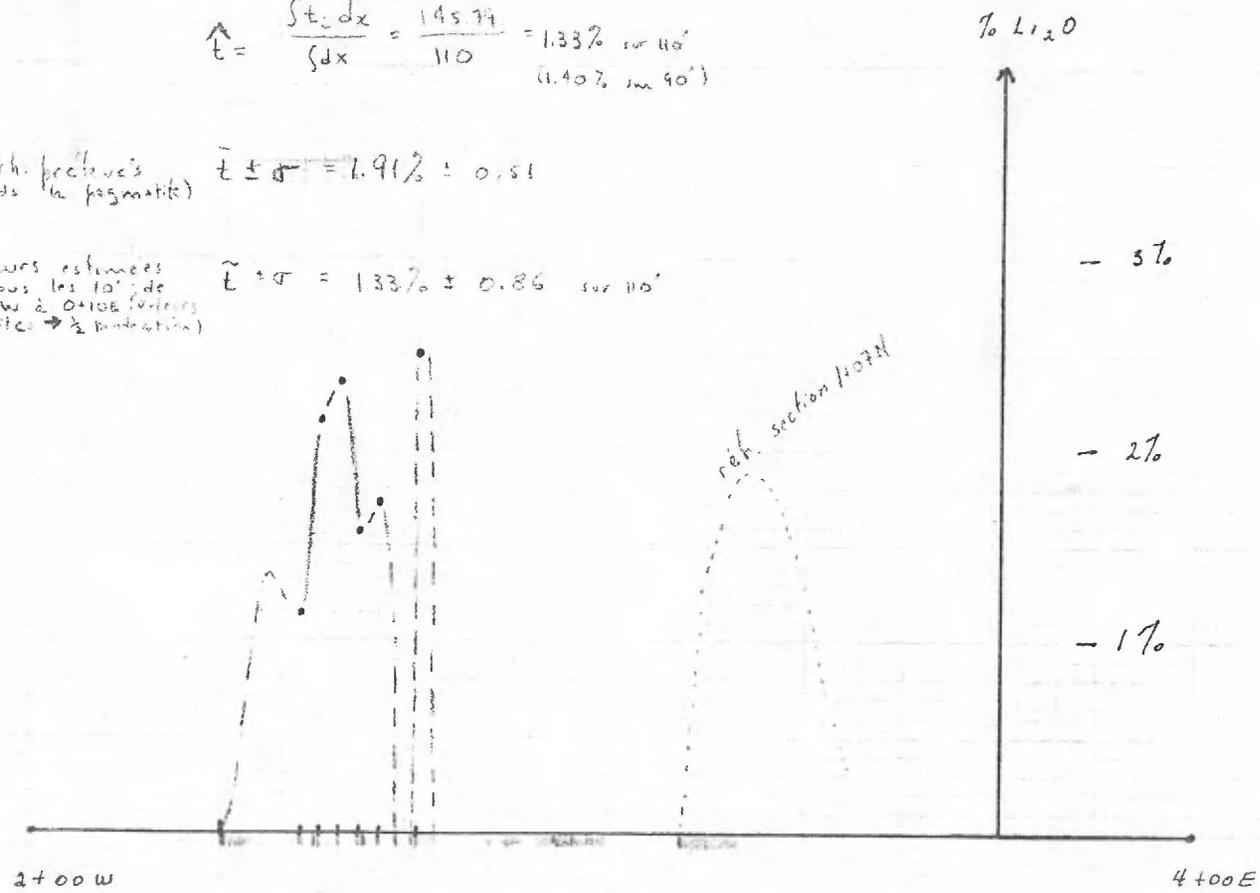
Affaissements "Cyr"
SECTION " 1+00N

De 1+00W à 0+10E :

$$\bar{\epsilon} = \frac{\int \epsilon_x dx}{\int dx} = \frac{145.74}{110} = 1.33\% \text{ sur } 110' \quad (1.40\% \text{ sur } 90')$$

(éch. prélevés de la pégmatite) $\bar{\epsilon} \pm \sigma = 2.91\% \pm 0.51$

(teneurs estimées à tous les 10' de 1+00W à 0+10E (valeurs limites $\rightarrow \frac{1}{2}$ par section)) $\bar{\epsilon} \pm \sigma = 1.33\% \pm 0.86 \text{ sur } 110'$



ECHELLE : 1" = 100'

Alignements "Cyr"
SECTION 0+50 N

De 0+52 W à 0+12 E :

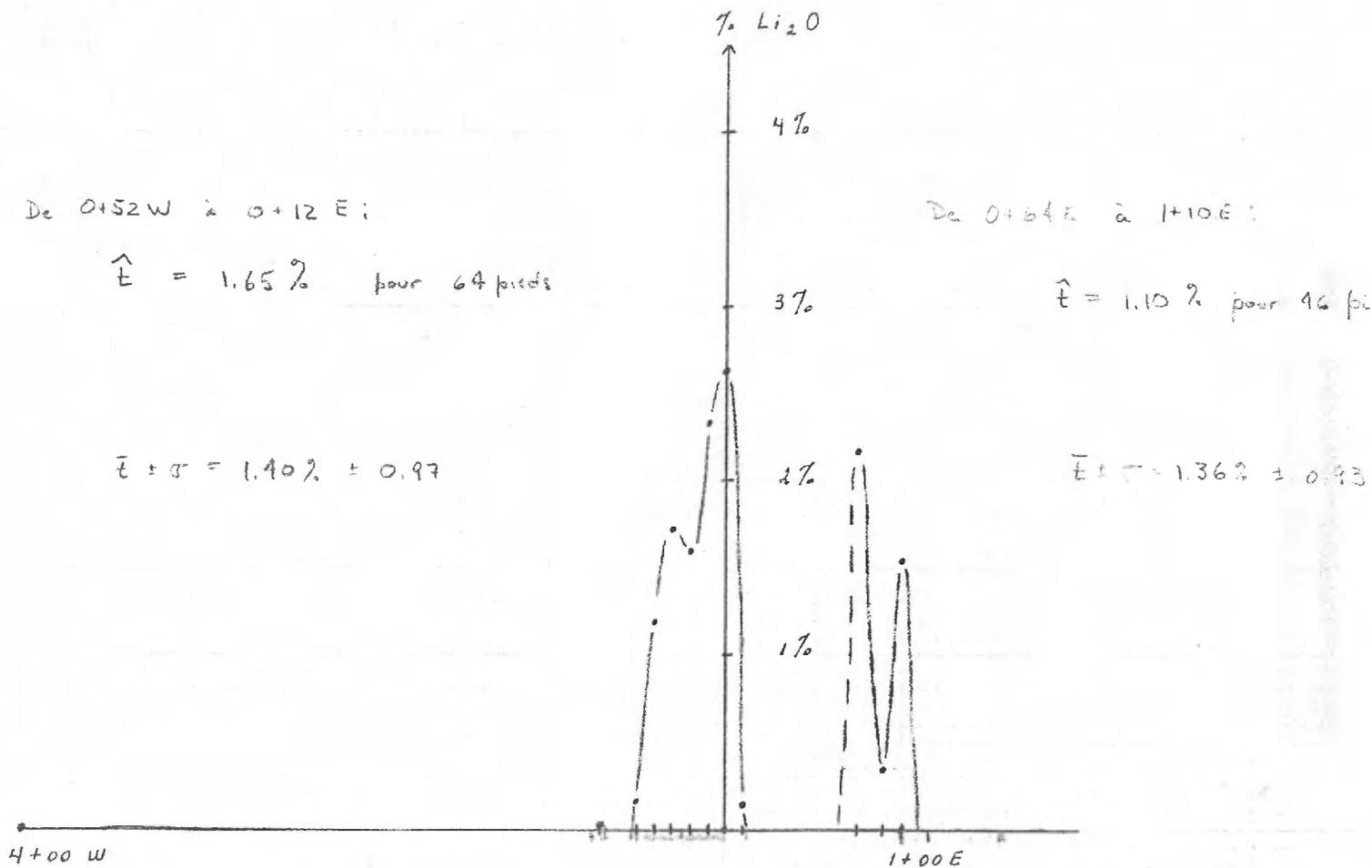
$$\hat{E} = 1.65\% \text{ pour } 64 \text{ pieds}$$

$$\bar{E} \pm \sigma = 1.40\% \pm 0.97$$

De 0+64 E à 1+00 E :

$$\hat{E} = 1.10\% \text{ pour } 46 \text{ pi}$$

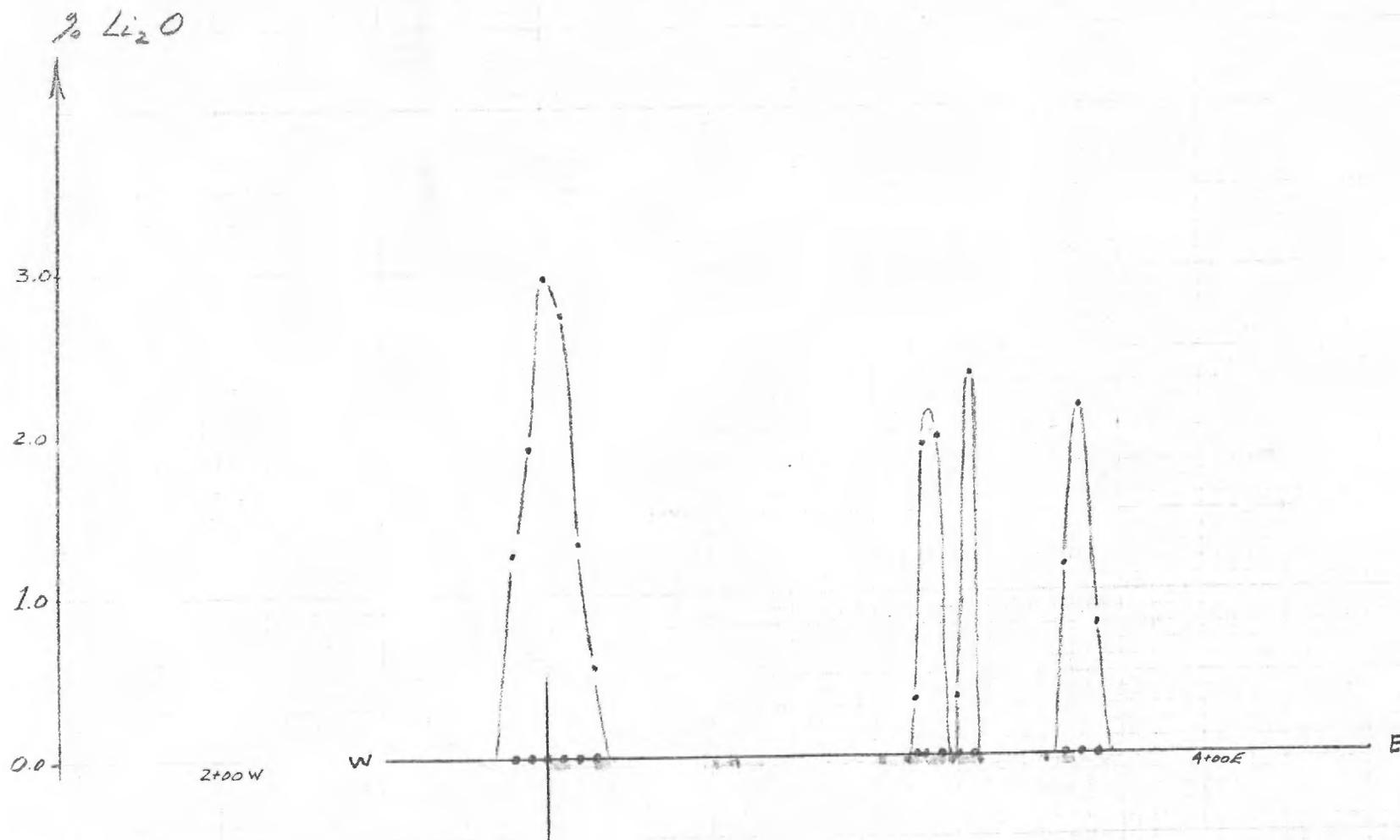
$$\bar{E} \pm \sigma = 1.36\% \pm 0.93$$



ECHELLE: 1" = 100'

Atteurements "Cyr"

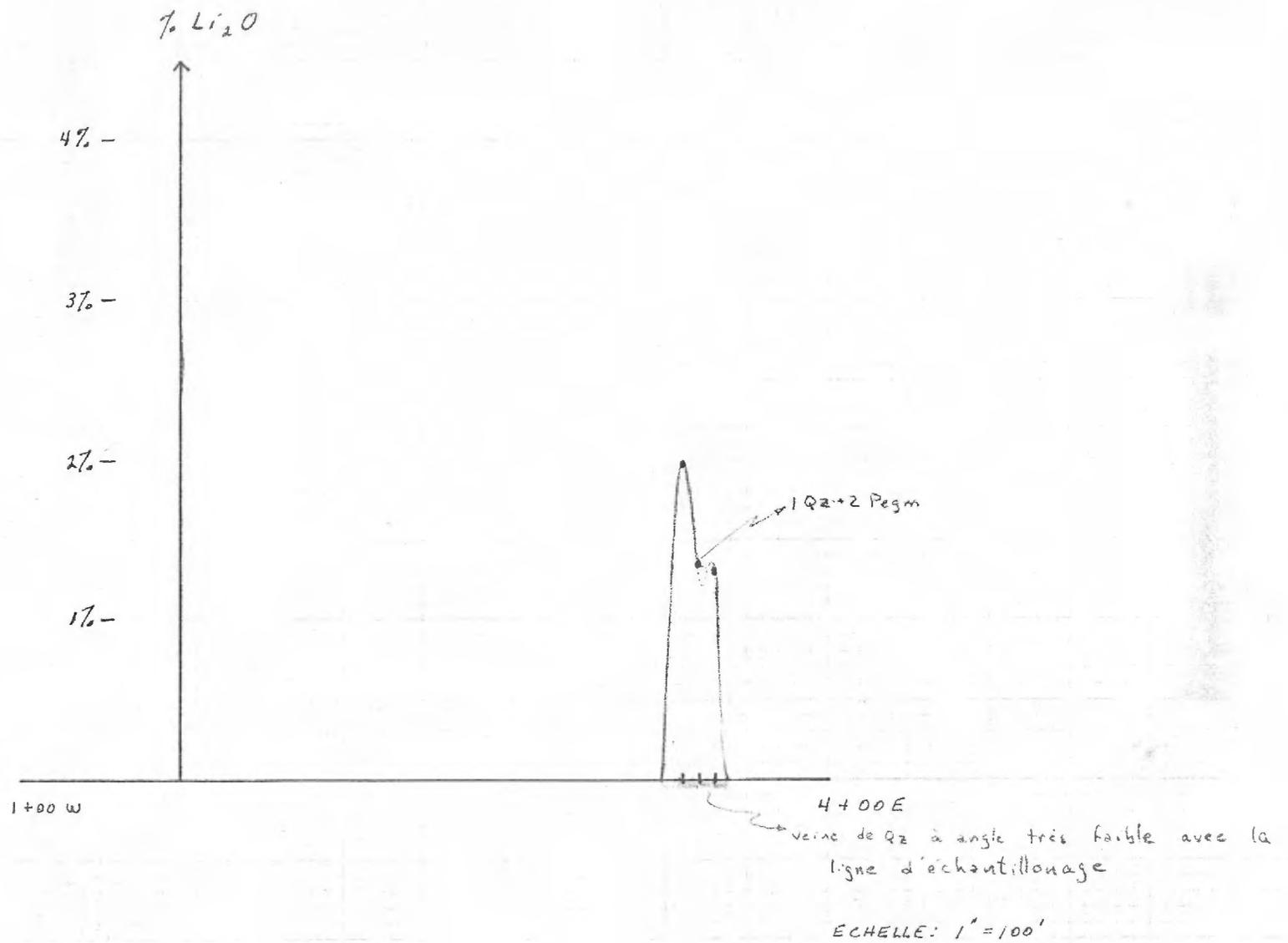
SECTION 0+00



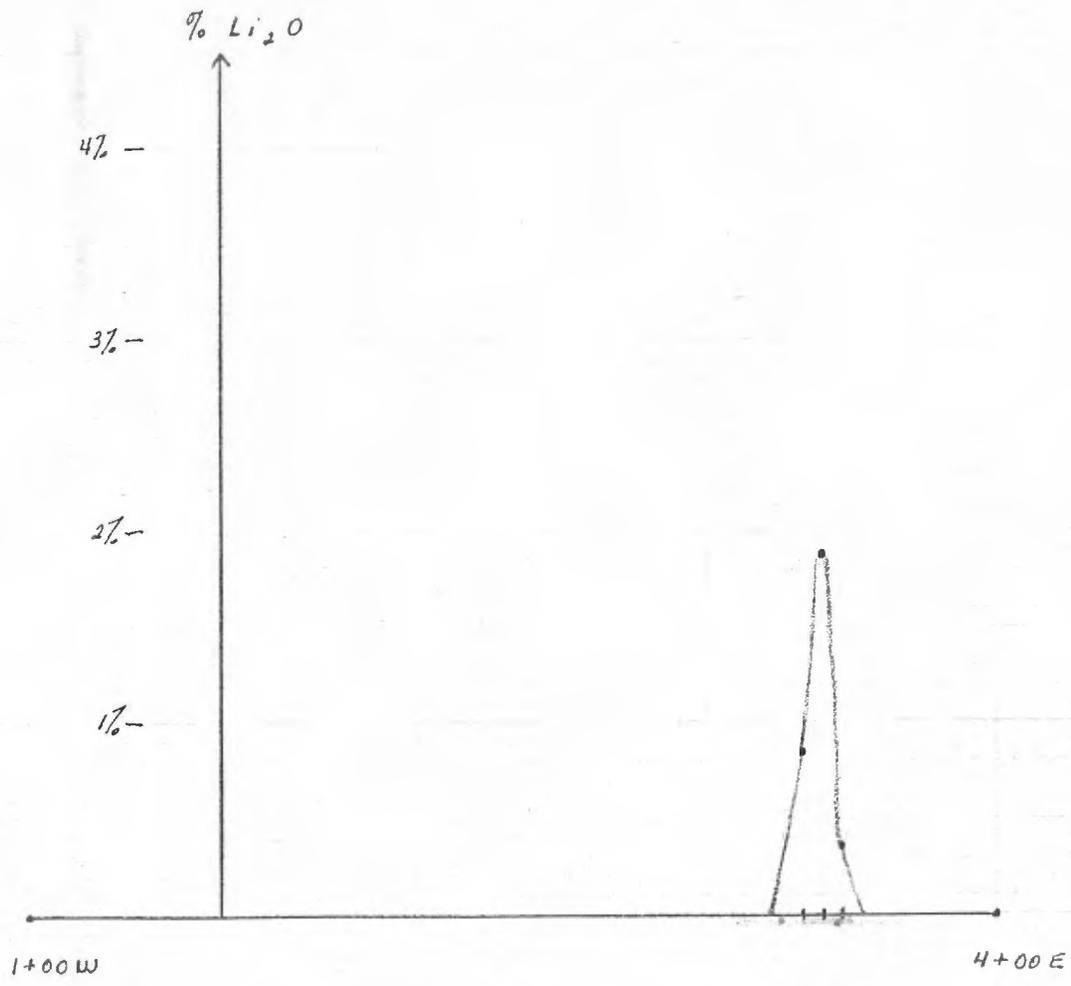
- FIGURE 5 -

ECHELLE : 1" = 100'

Affleurements "Cyr"
SECTION 0+25 S



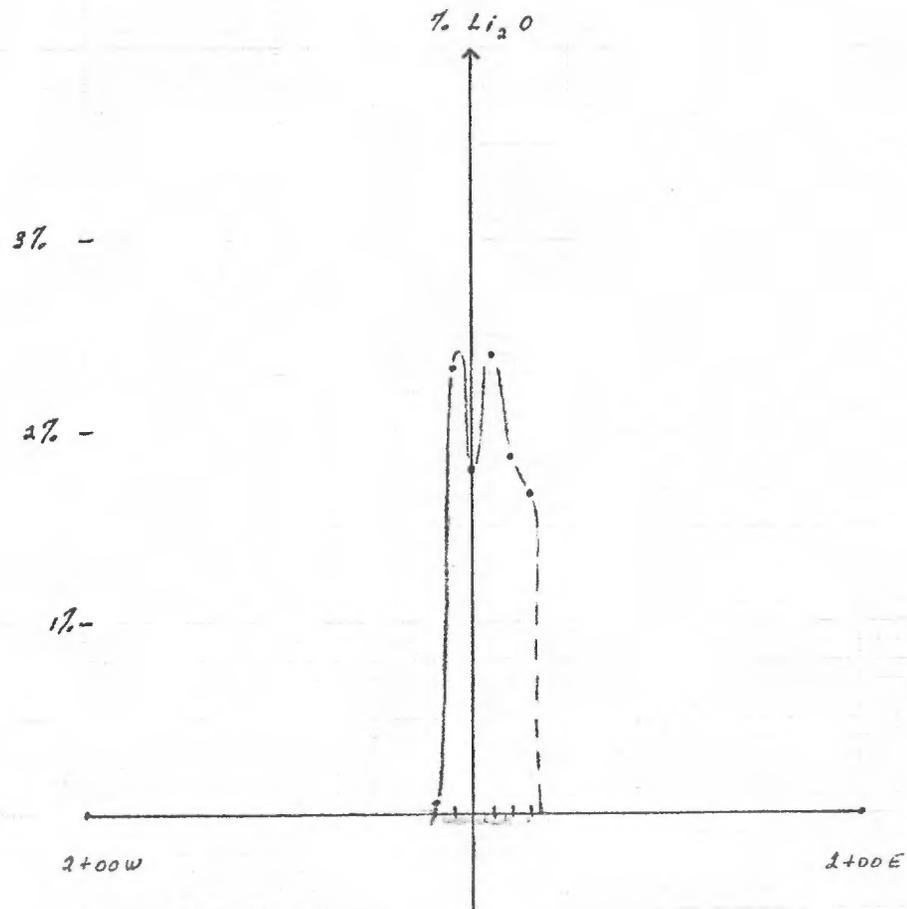
SECTION 0 + 50 S



ECHELLE: 1" = 100'

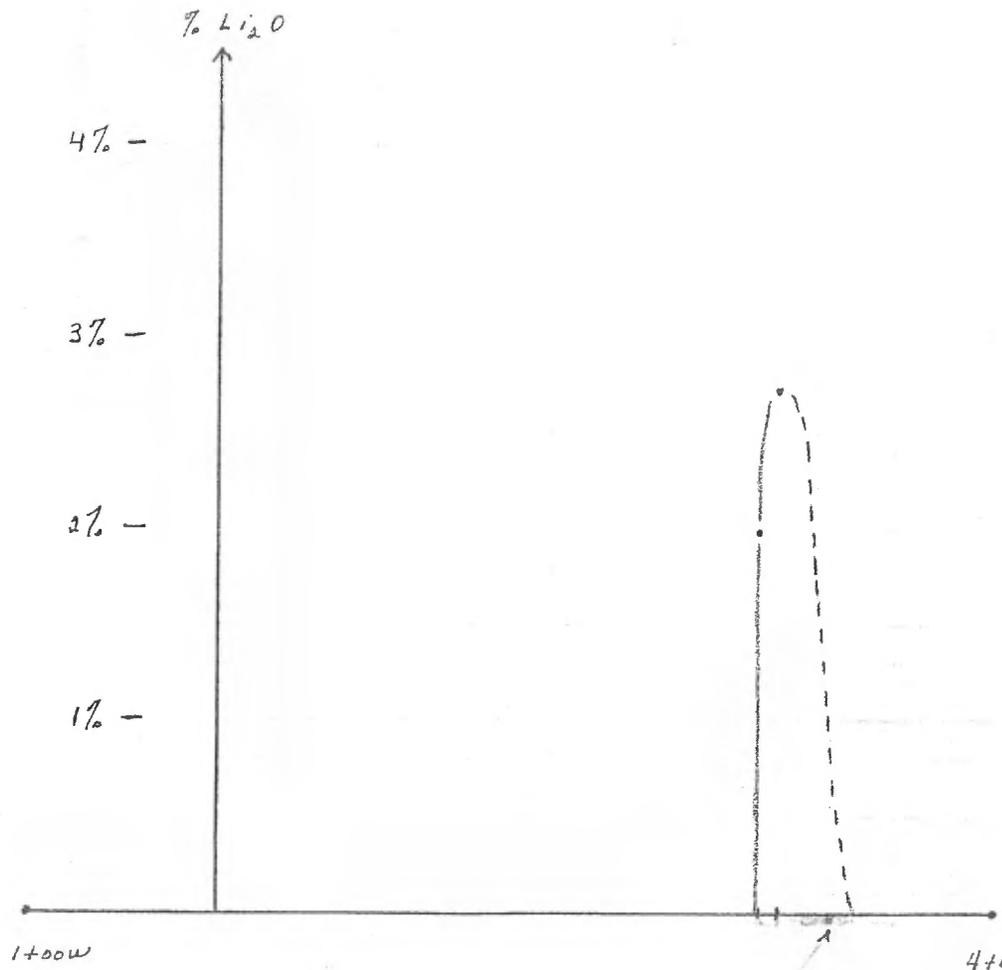
Atteulements "Cyr"

SECTION 0+55 S



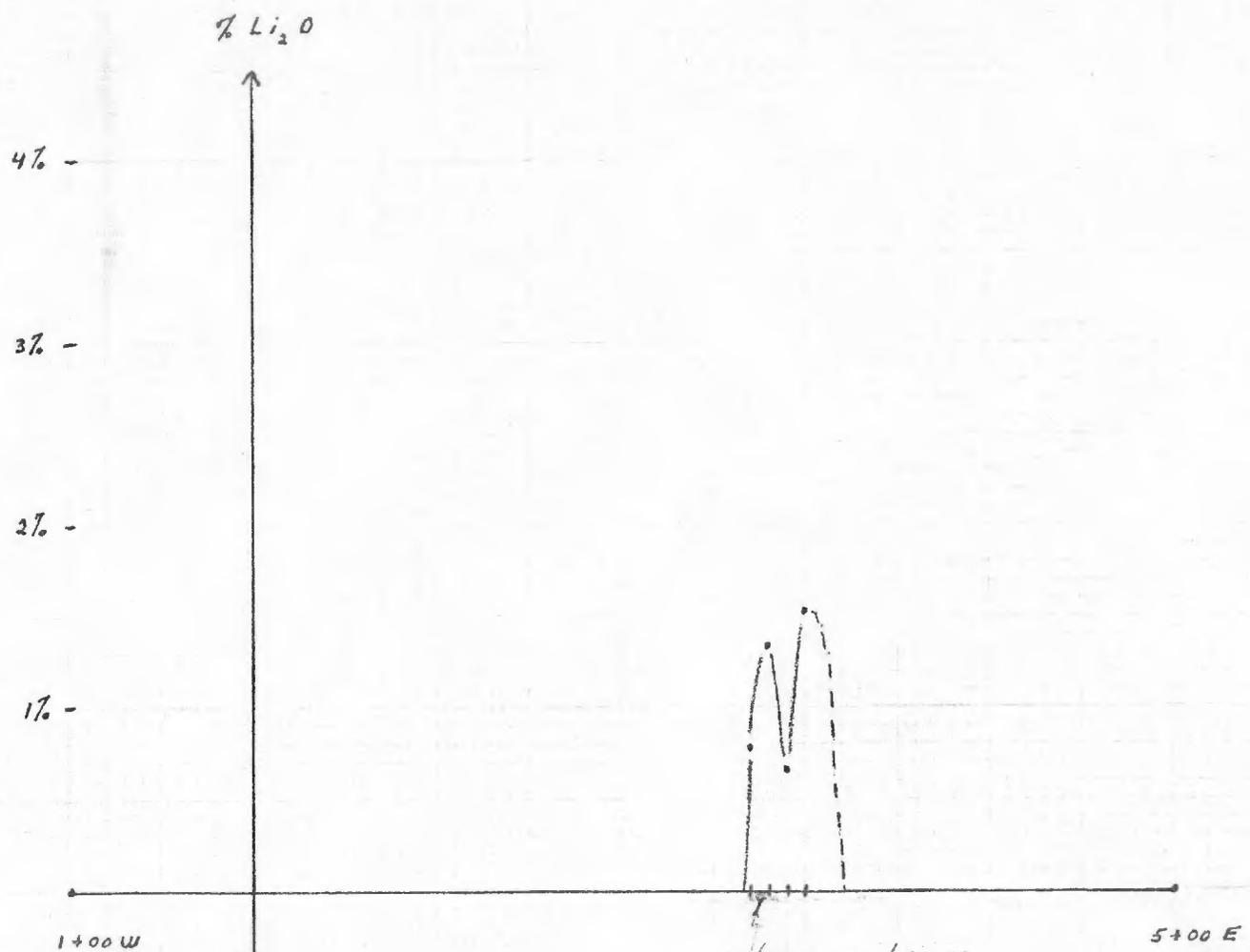
ECHELLE : 1" = 100'

SECTION 0+55 S



Veine de Qz à angle
faible avec la ligne d'échantillonnage
ECHELLE : 1" = 100'

Atterrements "Cyr"
SECTION 0+75 S

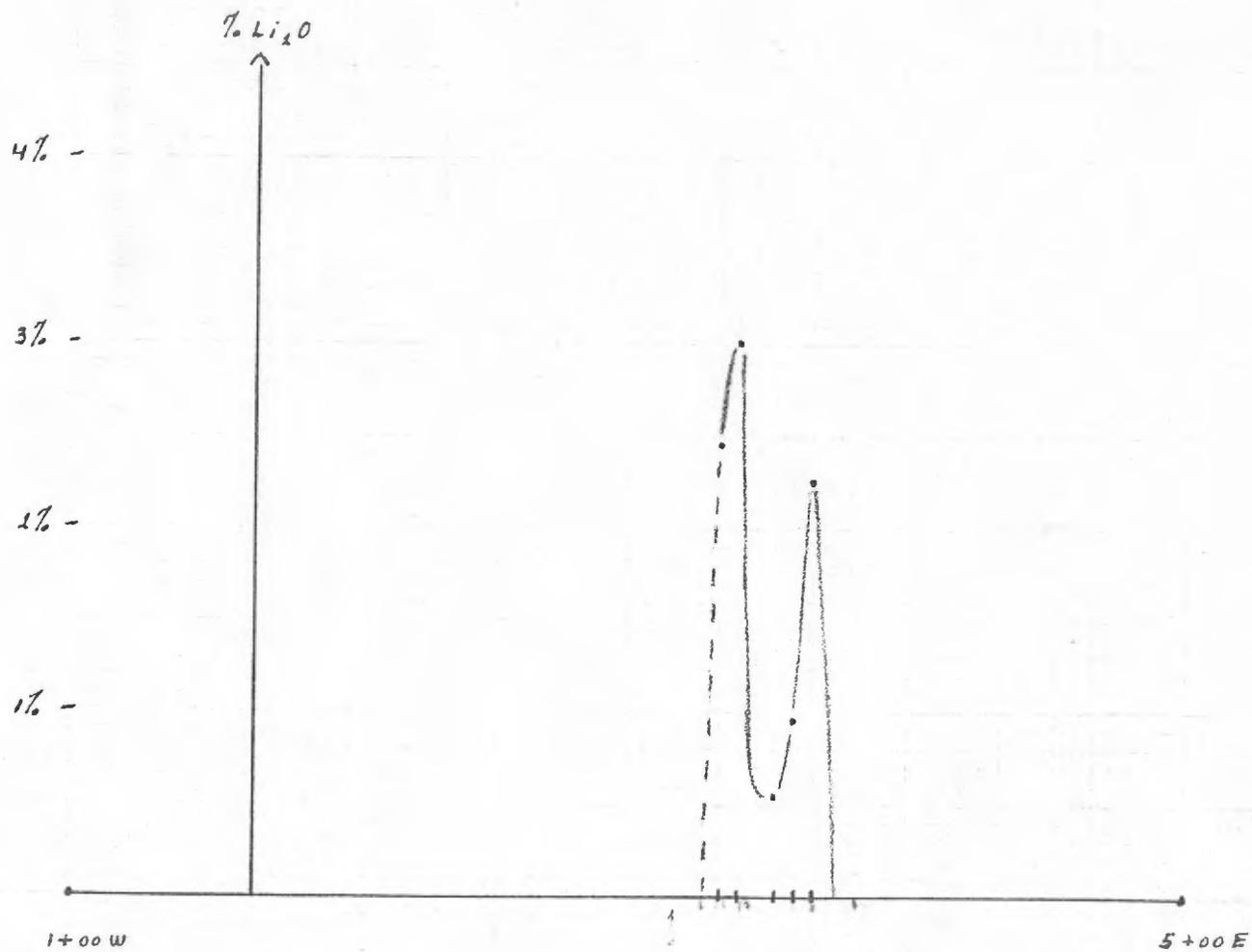


inclinaison se termine
vers le sud à peu
près à 0+75 S

ECHELLE : 1" = 100'

Atténuements "Cyr"

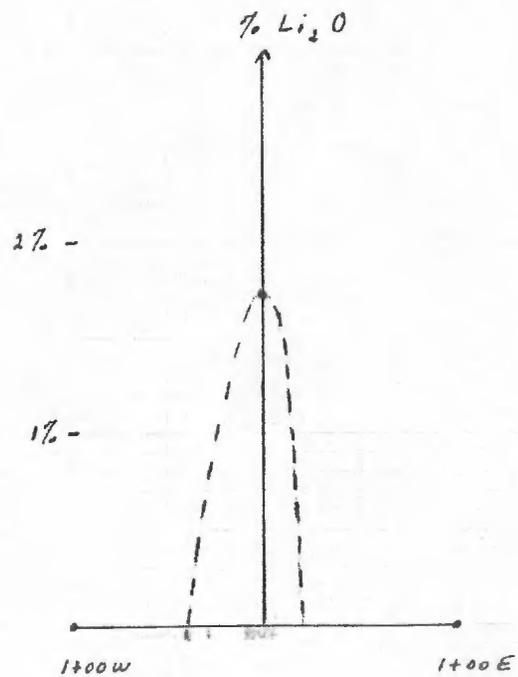
SECTION 1+00S



une apophyse de pegm.
semble se diriger vers l'ouest
à la ligne 1+00S

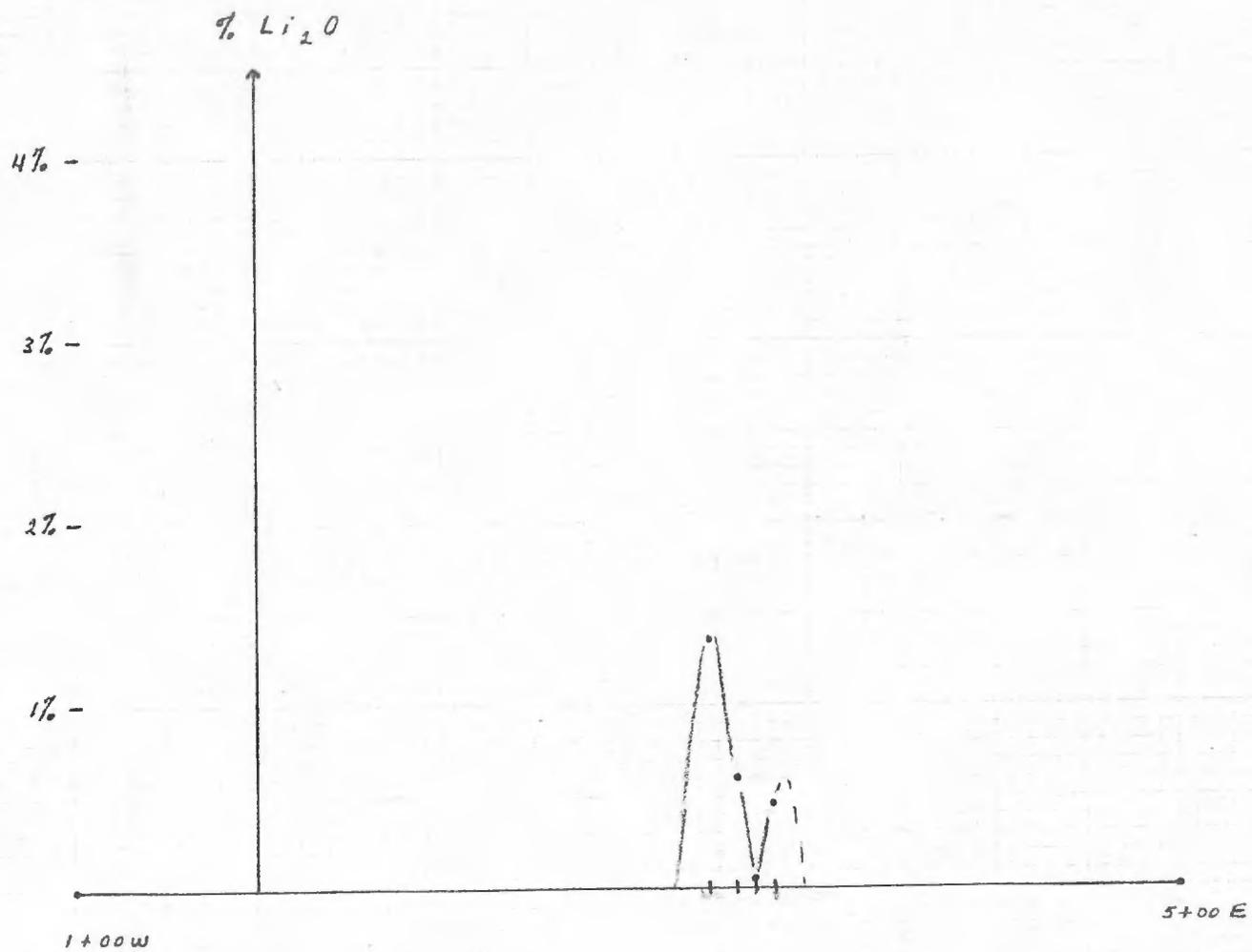
ECHELLE: 1" = 100'

Affleurements "Cyr"
SECTION 1+20 S



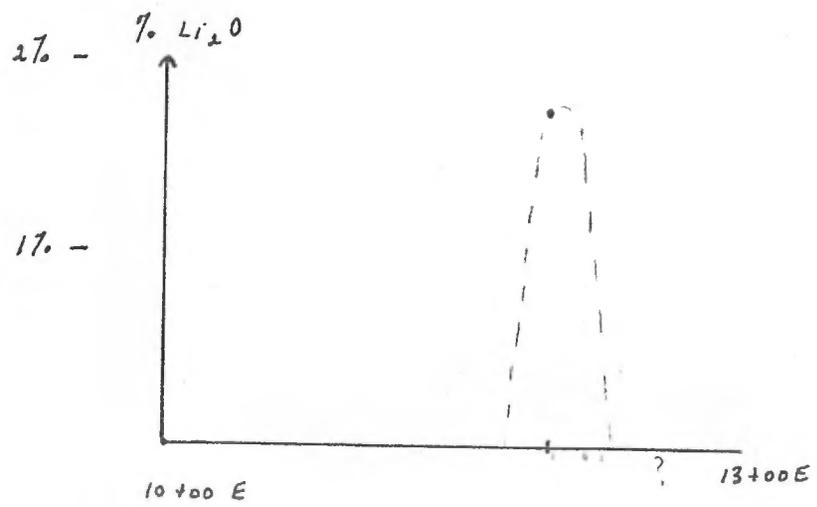
ECHELLE: 1" = 100'

Affleurements "Cyr"
SECTION 1+37 S



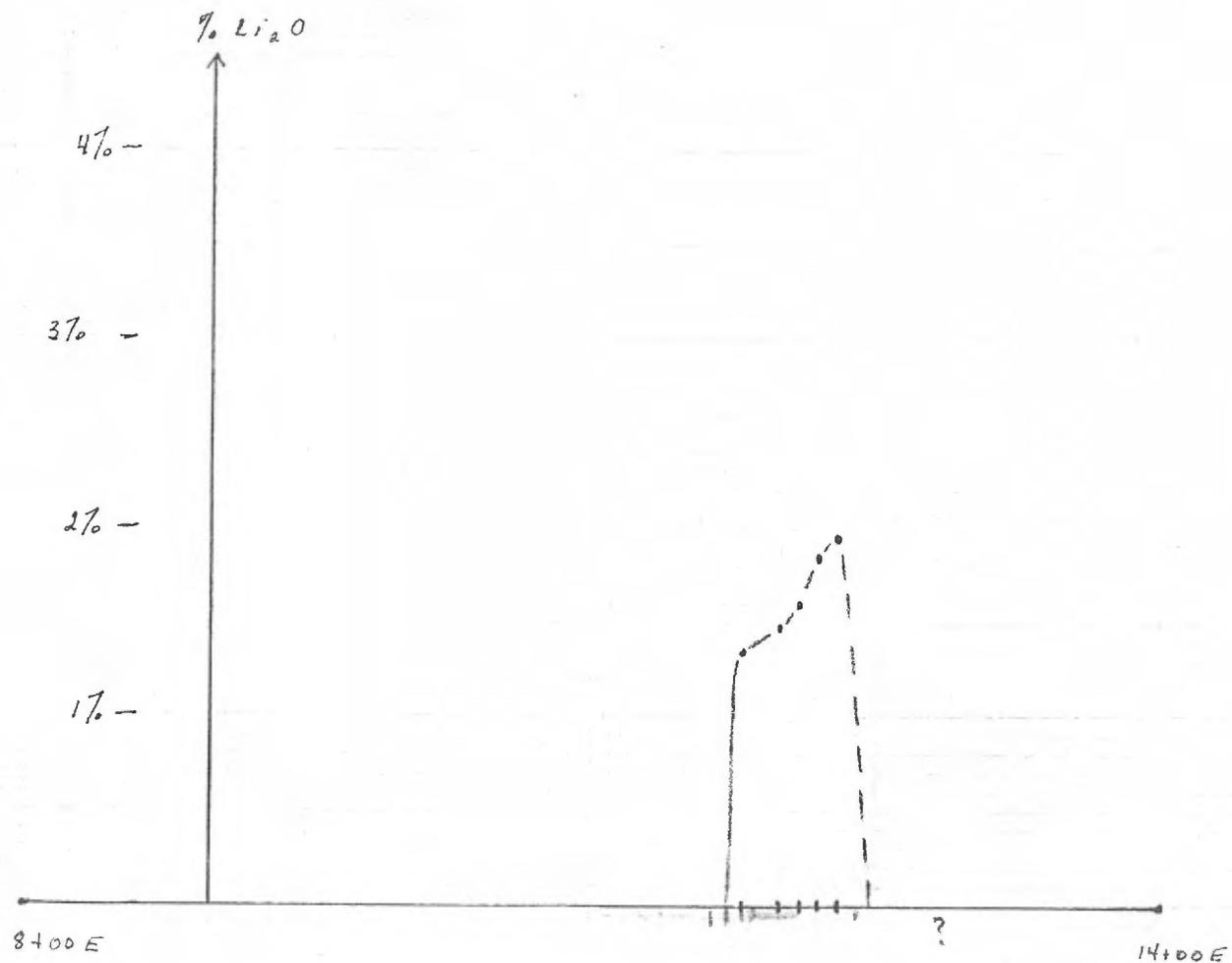
ECHELLE : 1" = 100'

Alignements 'Cyr'
SECTION 1+00 N



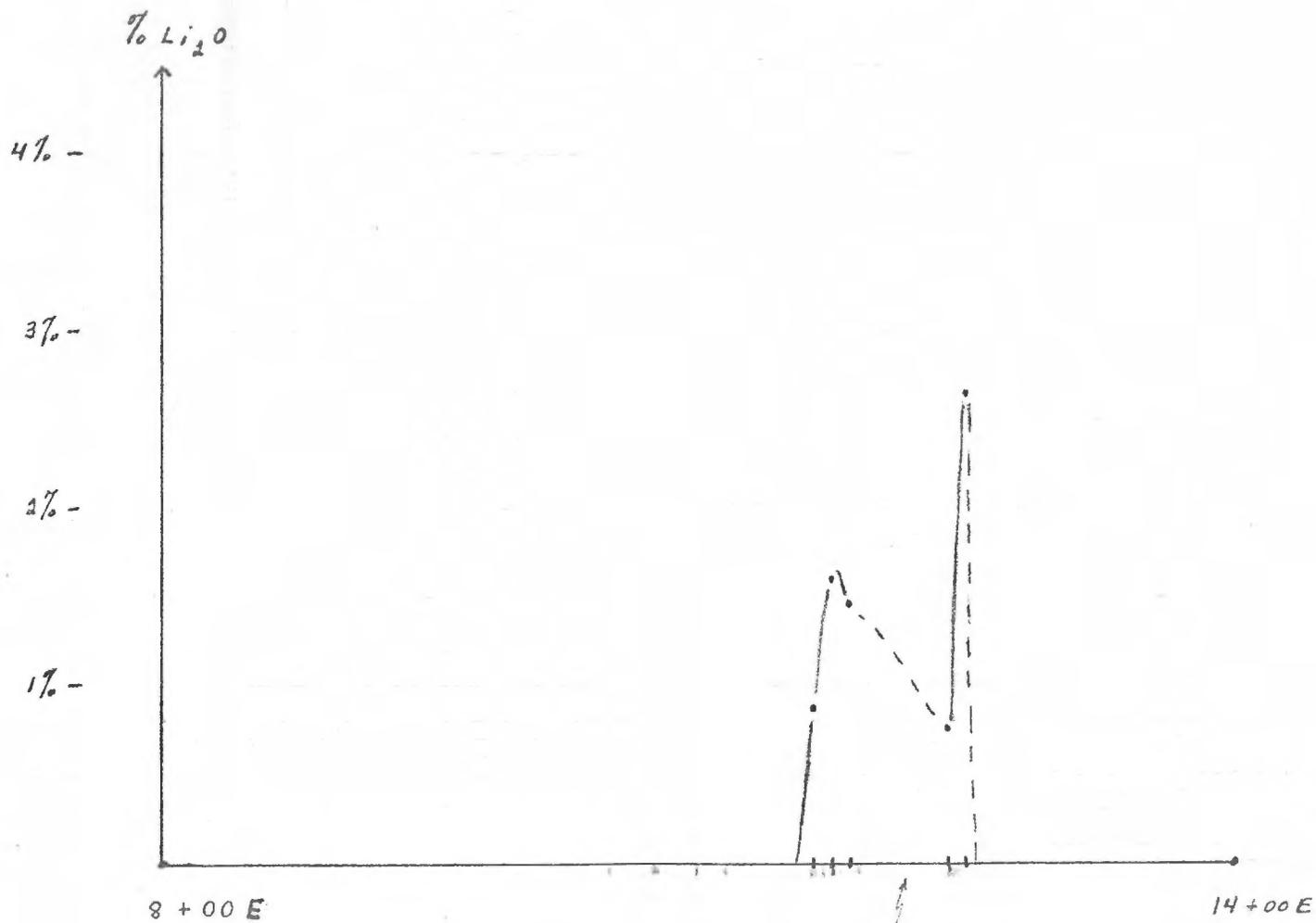
ECHELLE : 1" = 100'

Atteulements "Cyr"
SECTION 0+75 N



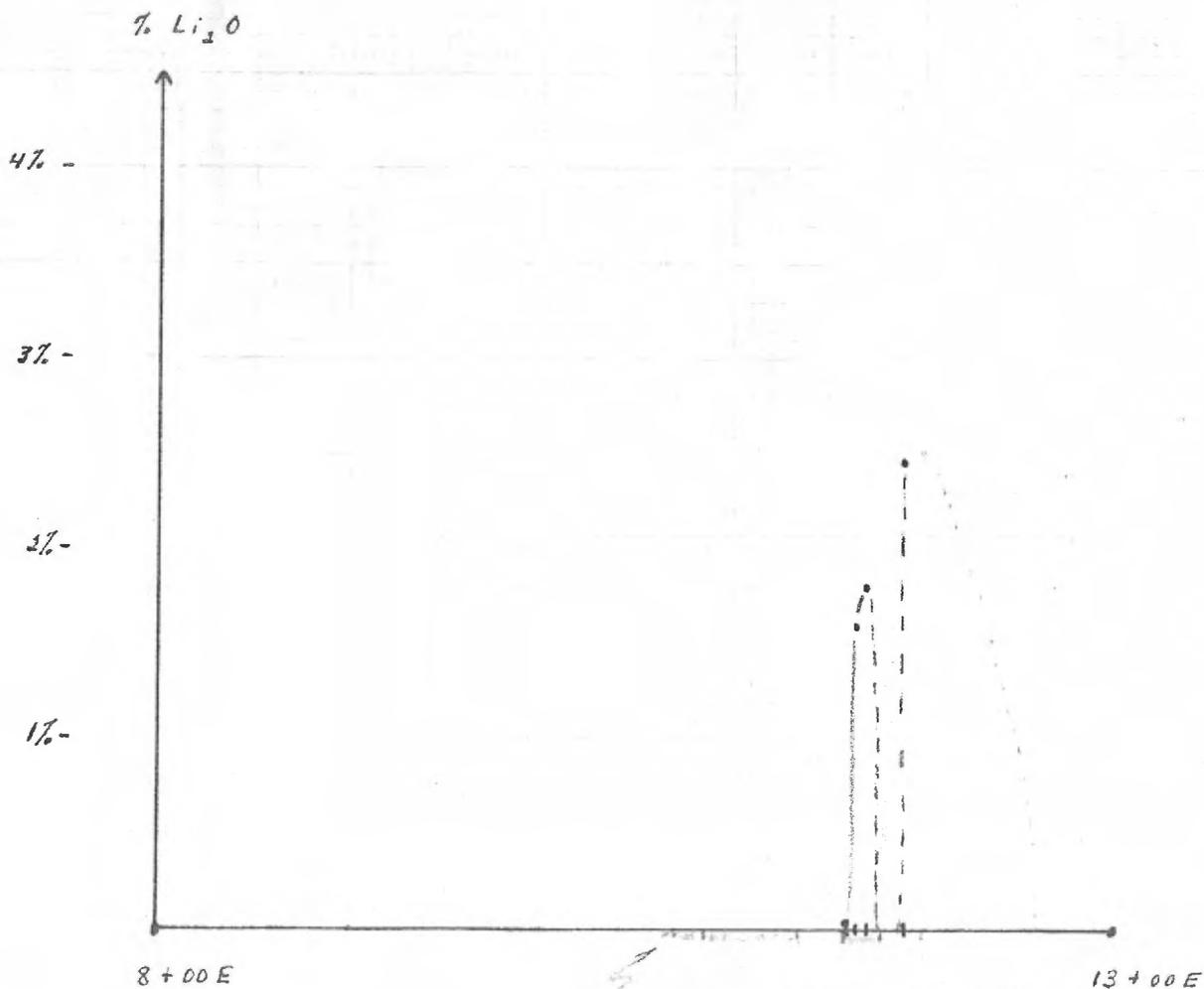
ECHELLE : 1" = 100'

Affleurements "Cyr"
SECTION 0 + 35 N



ECHELLE: 1" = 100'

Affleurments "Cyr"
SECTION 0 + 15 N



NOTE: La géologie a été
décalée de 10' vers
l'est pour coïncider avec
les résultats d'analyse
et l'affourcement visible

ECHELLE: 1" = 100'



Société de Développement de la Baie James
Exploration Minière

Titre

Teneurs Li_2O des Sections Échantillonnées

Secteur

Affleurement # 8

Projet

Lithium - CYR

Numéro

Carte de base

Relève par

Date

Echelle 1" = 100'

Dessiné par

Date

Canton

Approuvé par

Date

N.T.S.

1" = 1% Li_2O
2312
33 C/3

Ministère des Ressources Naturelles, Québec
BUREAU DE LA
GÉOLOGIE ET DE LA
GÉOCHIMIE

6 - MAR 1978

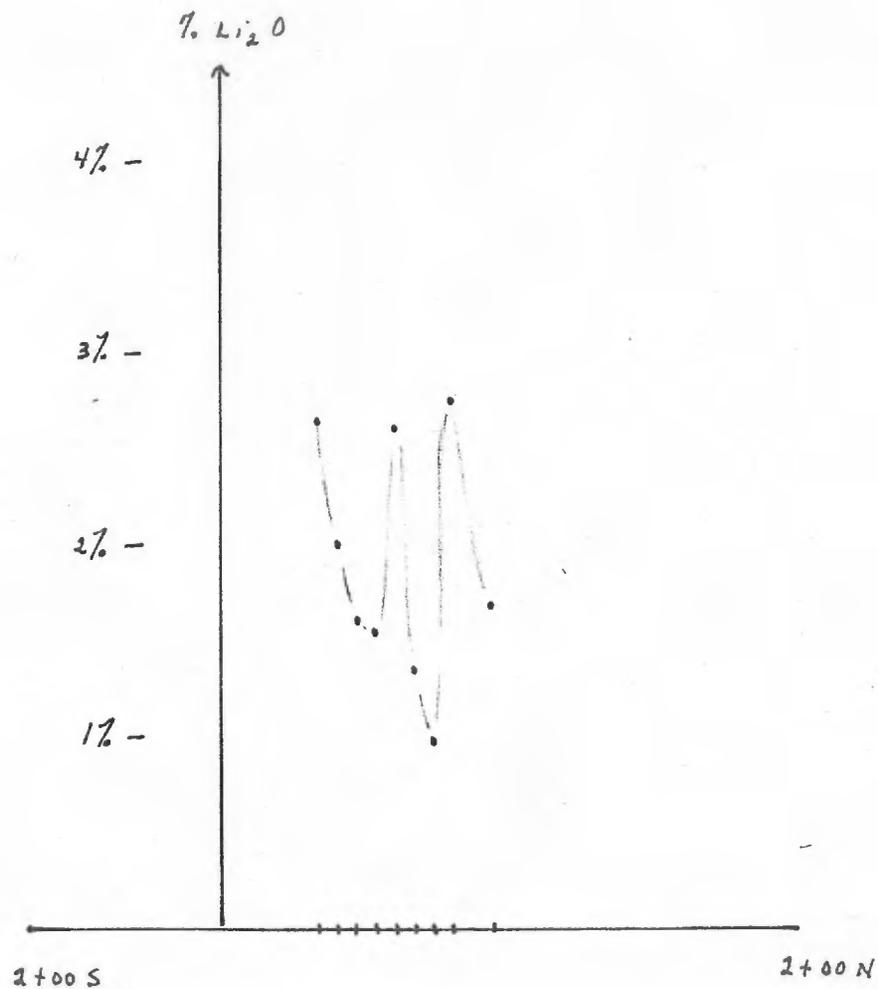
No GM:

34050

Atterement # 3

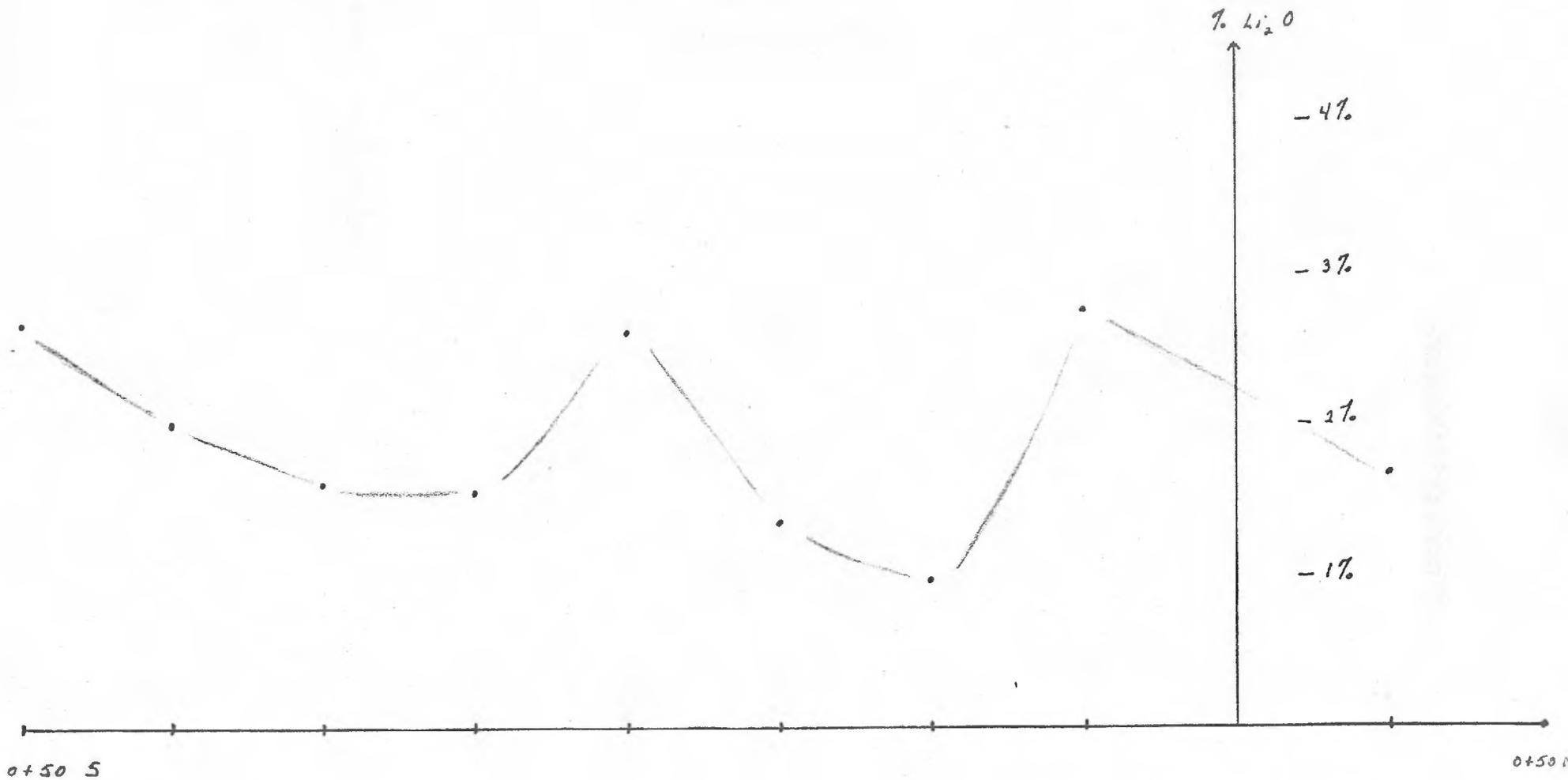
SECTION 0+40 E

→ longitudinale



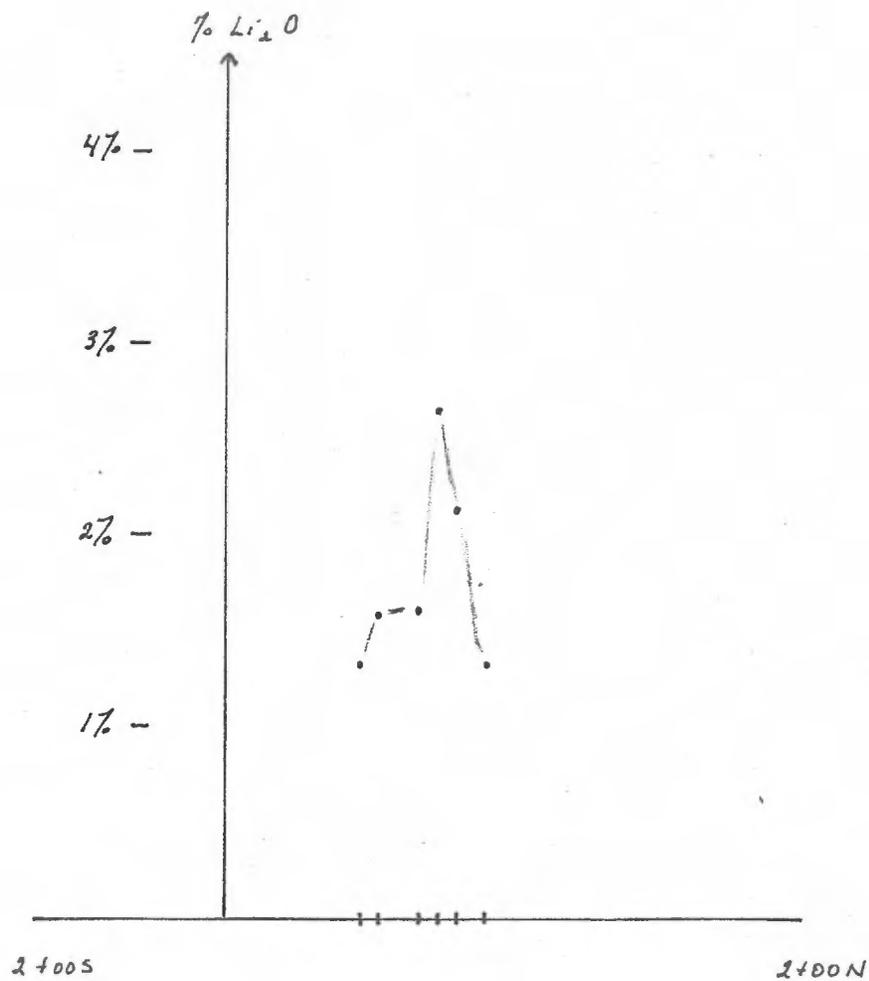
ECHELLE : 1" = 100'

Alteurement # 8
SECTION 0 + 40 E
↳ longitudinale



ECHELLE : 1" = 10'

Alfredement ± B
SECTION 0 ± 20 E
↳ longitudinale

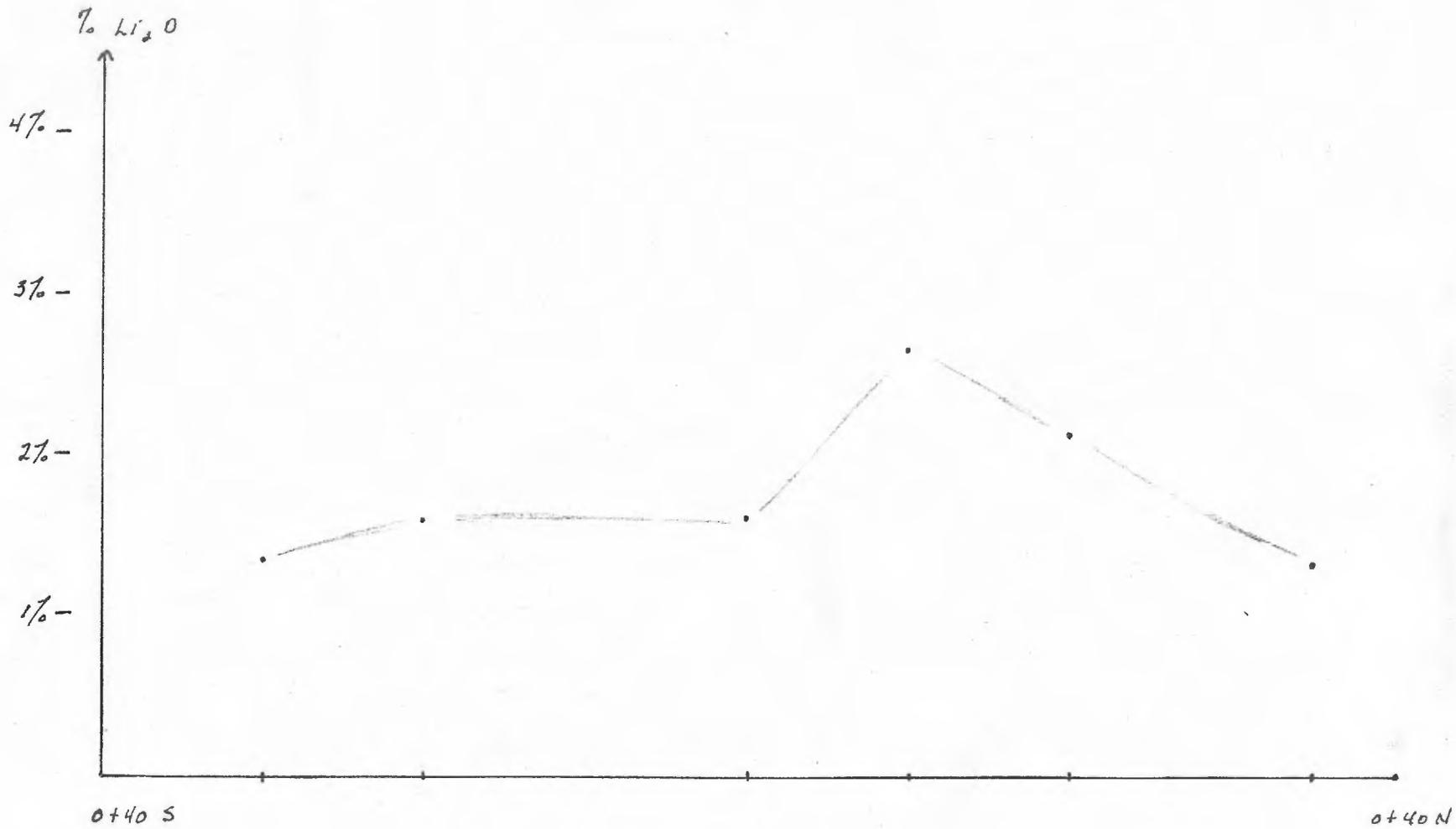


ECHELLE: 1" = 100'

Atténuement # 8

SECTION 0+20 E

↳ longitudinale

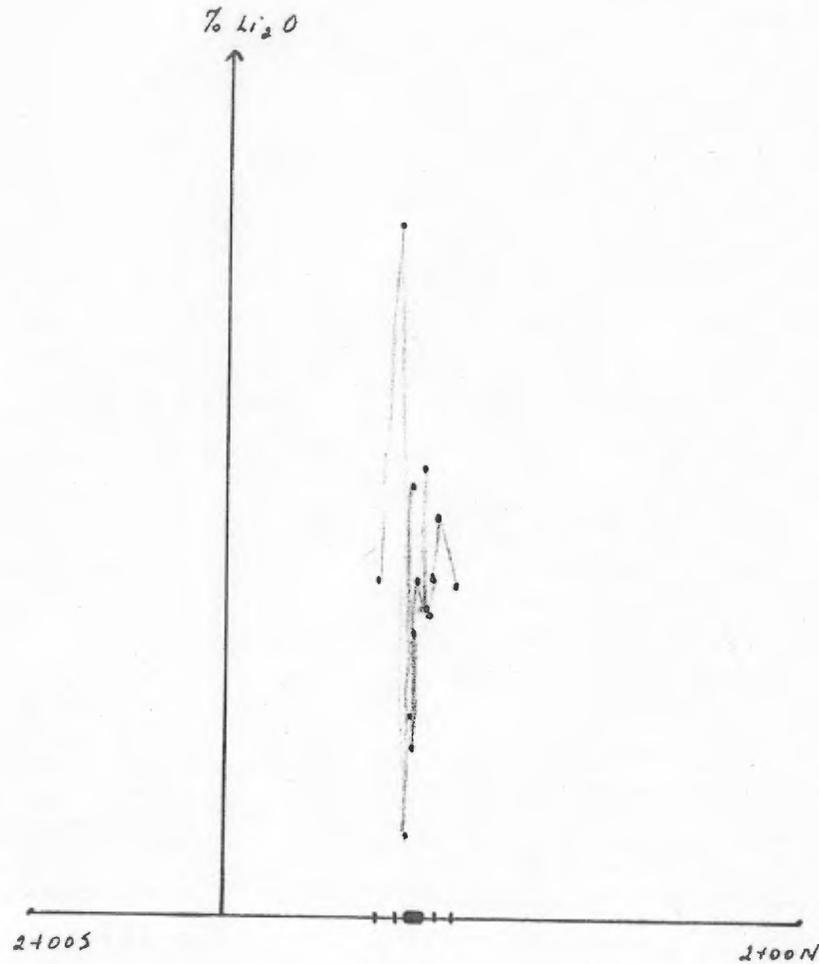


ECHELLE : 1" = 10'

Attouement # 8

SECTION 0+00

↳ longitudinale

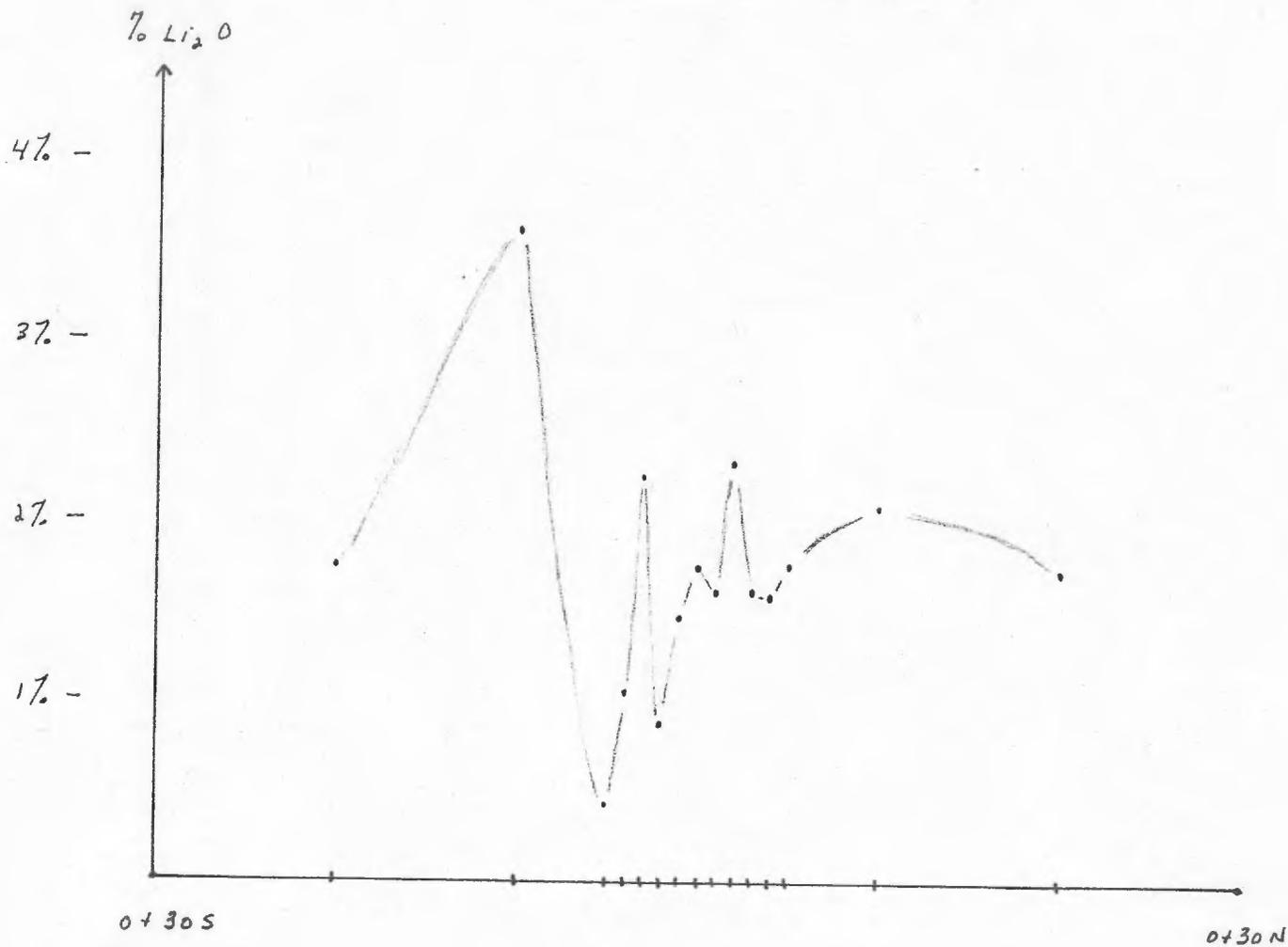


ECHELLE : 1" = 100'

Alteurement # 8.

SECTION 0+00

↳ longitudinale probablement car ⊥ aux cristaux de spodumine



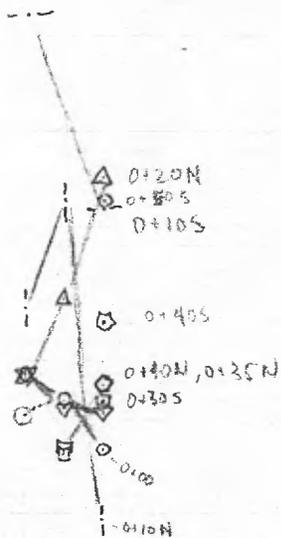
ECHELLE: 1" = 10'

Alignment # 8

39.42, 0

29.42, 0

19.42, 0



1+00 W

0+00

1+00 E

2+00 E

1" = 100'



Société de Développement de la Baie James
Exploration Minière

Titre

Teneurs Li_2O des Sections Echantillonnées

Secteur

Affleurement # 14

Projet

Lithium - CYR

Numéro

Carte de base

Relève par

Date

Echelle $\times = 1 \text{ mm} = 1 \text{ mètre}$
 $\frac{1}{2} \text{ " } = 1\% \text{ Li}_2\text{O}$

Dessiné par

Date

Canton

2312

Approuvé par

Date

N.T.S.

33 c/3

Ministère des Ressources Naturelles, Québec

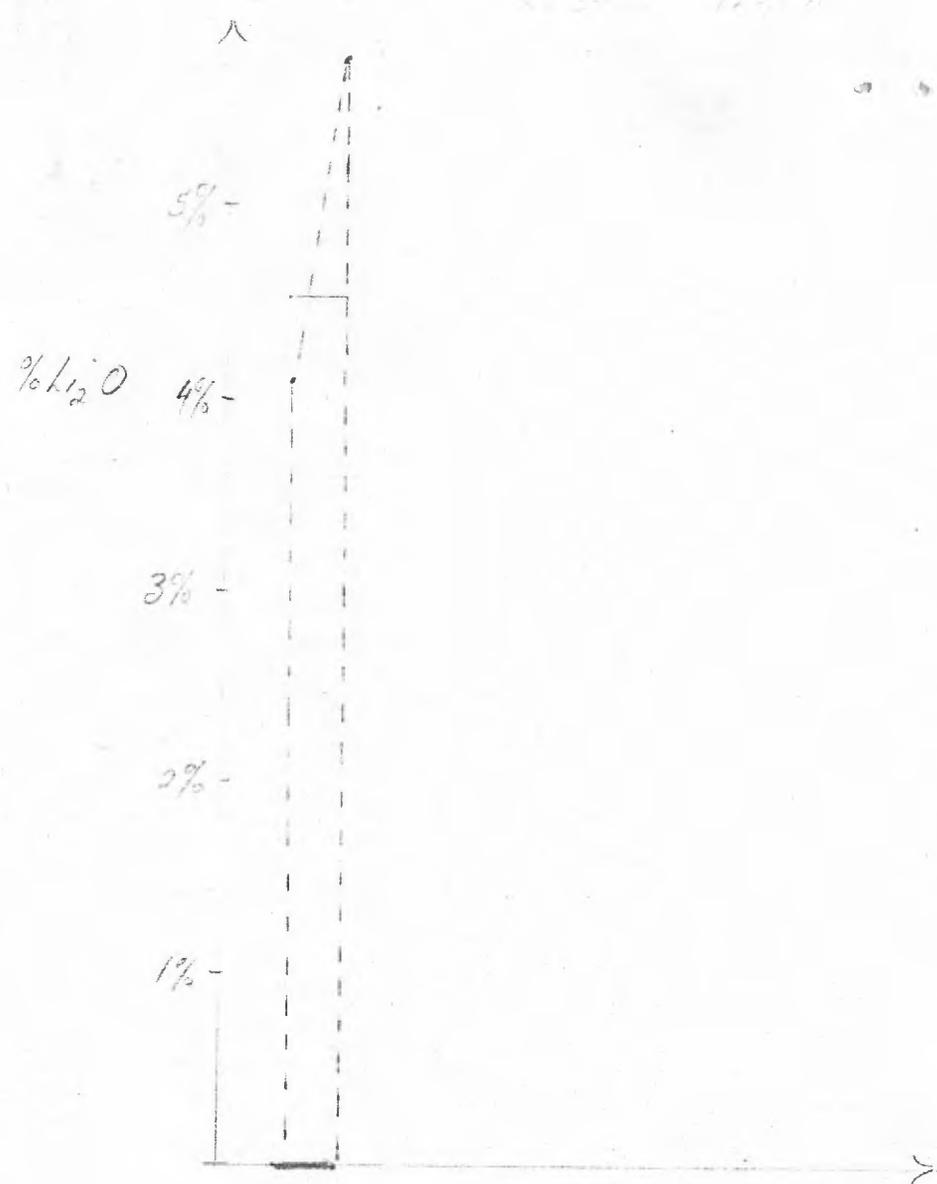
DÉPARTEMENT DE LA

RECHERCHE MINÉRIQUE

6 - MAR 1978

NO. CMA:

34050

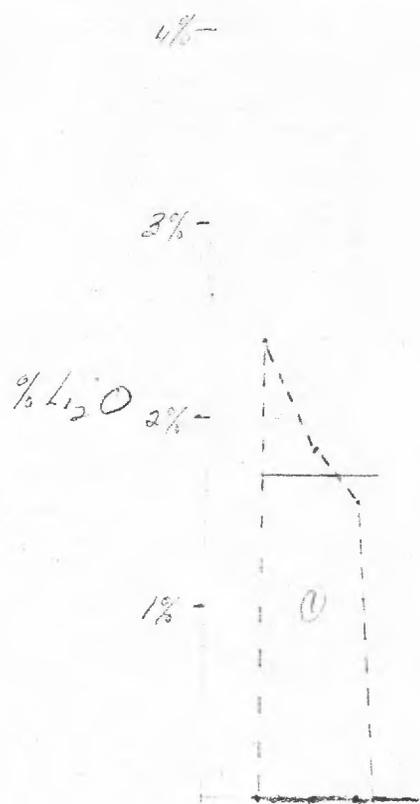


$\% H_2O$ moyenne
 de 1400S à 0+80S
 = 4.72

Distance

Echelle : 1mm = 1mètre

	L	H	$\int \% dL$
①	0.30 in	4.53	1.36 sq. in.



% Li₂O moyenne
de 1+00 s à 60 s
= 1.93%

DISTANCE

Echelle : 1 mm = 1 mètre

	L	H	S ² dL
①	0.60 in	1.70	1.02 sq in

$\% \text{Li}_2\text{O}$ 3% -

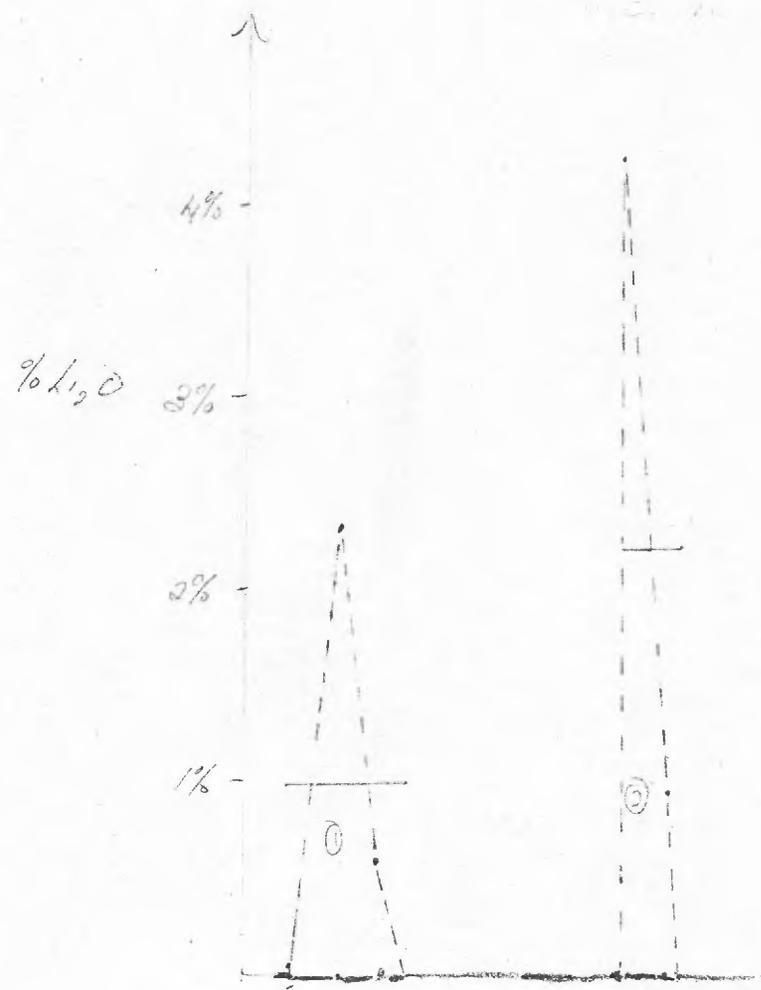


$\% \text{Li}_2\text{O}$ moyenne
de 0+605 à 0+405
= 1.94%

DISTANCE

Echelle: 1mm = 1mètre

	L	\bar{H}	$\int \% dL$
①	0.2012	2.05	.4159 m

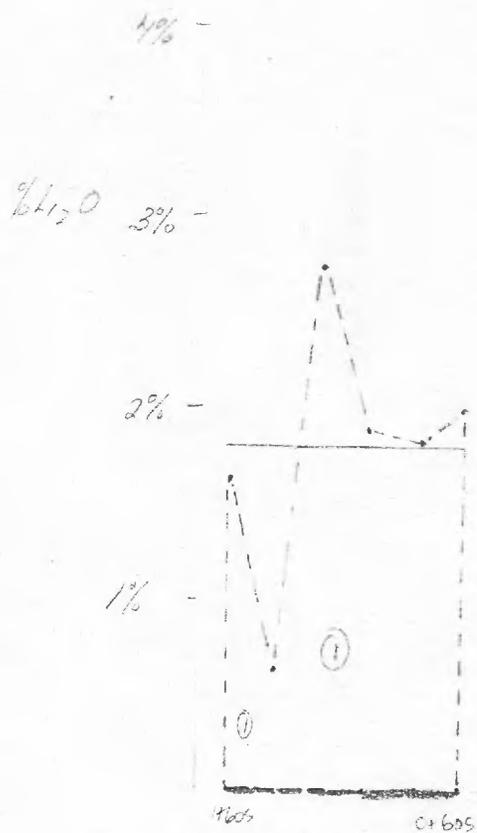


	L	H	$\int \% dL$
①	0.60 m	1.00	0.60 % m
②	0.30 m	2.23	0.67 % m

% L₂O moyenne
de 0+80S à 0+40S
= 1.00 %

% L₂O moyenne
de 0+60N à 0+80N
= 2.62 %

Echelle. 1mm = 1mètre



% H_2O moyenne
de 1605 à 605
= 1.79%

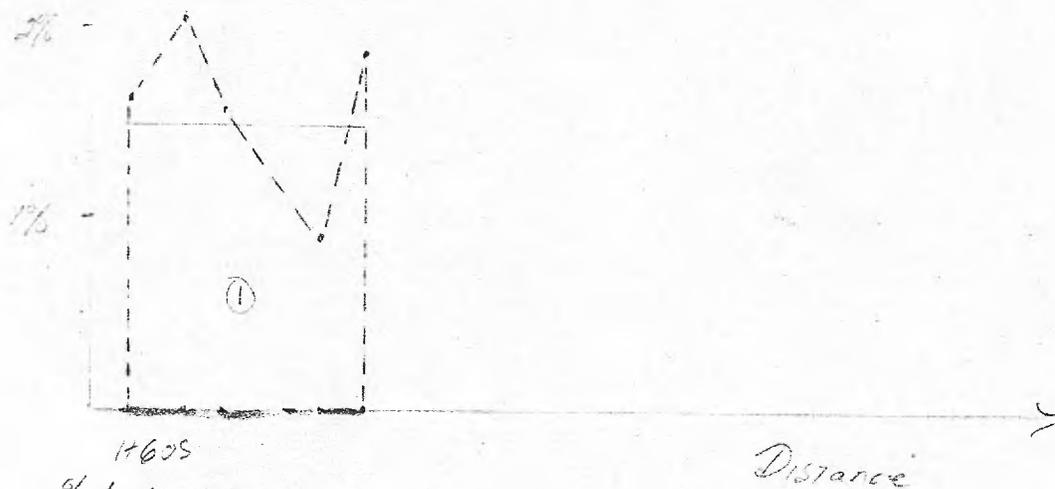
	L	H	$\int \% dL$
①	1.20 m	1.80	2.16 sq m

Distance

Echelle: 1 mm = 1 mètre

\uparrow
 4% -
 3% -
 2% -
 1% -
 0% -

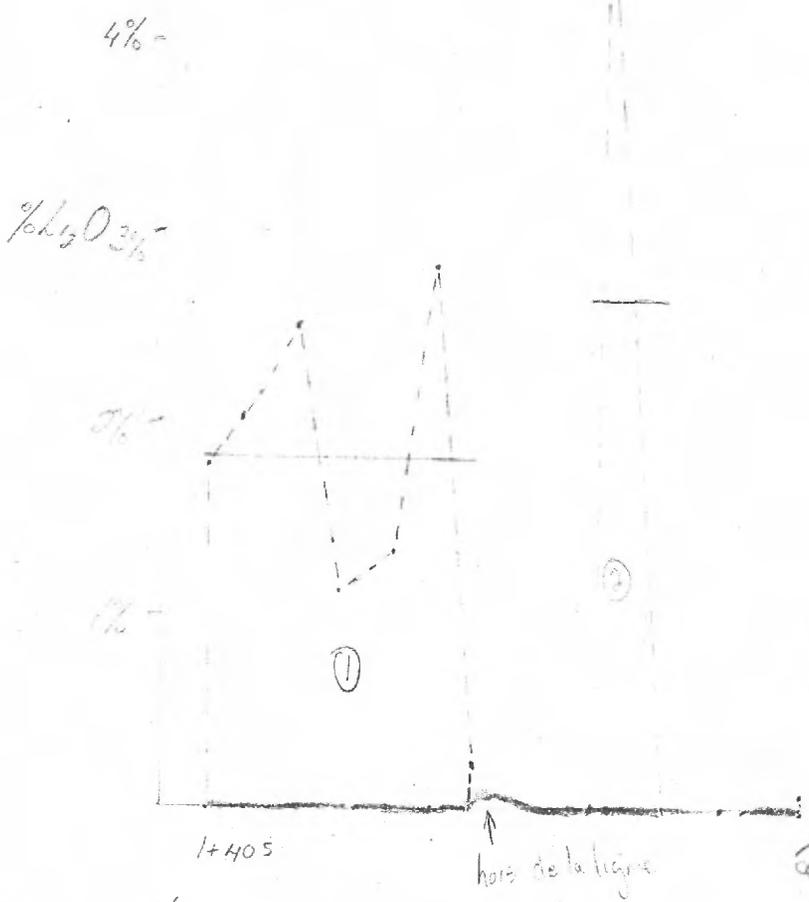
	L	H	$\int \% dL$
①	1.22 in	1.49	1.82 sq in



14605
 % L_{102} moyenne
 de 14605 à 07805
 1.60%

Distance

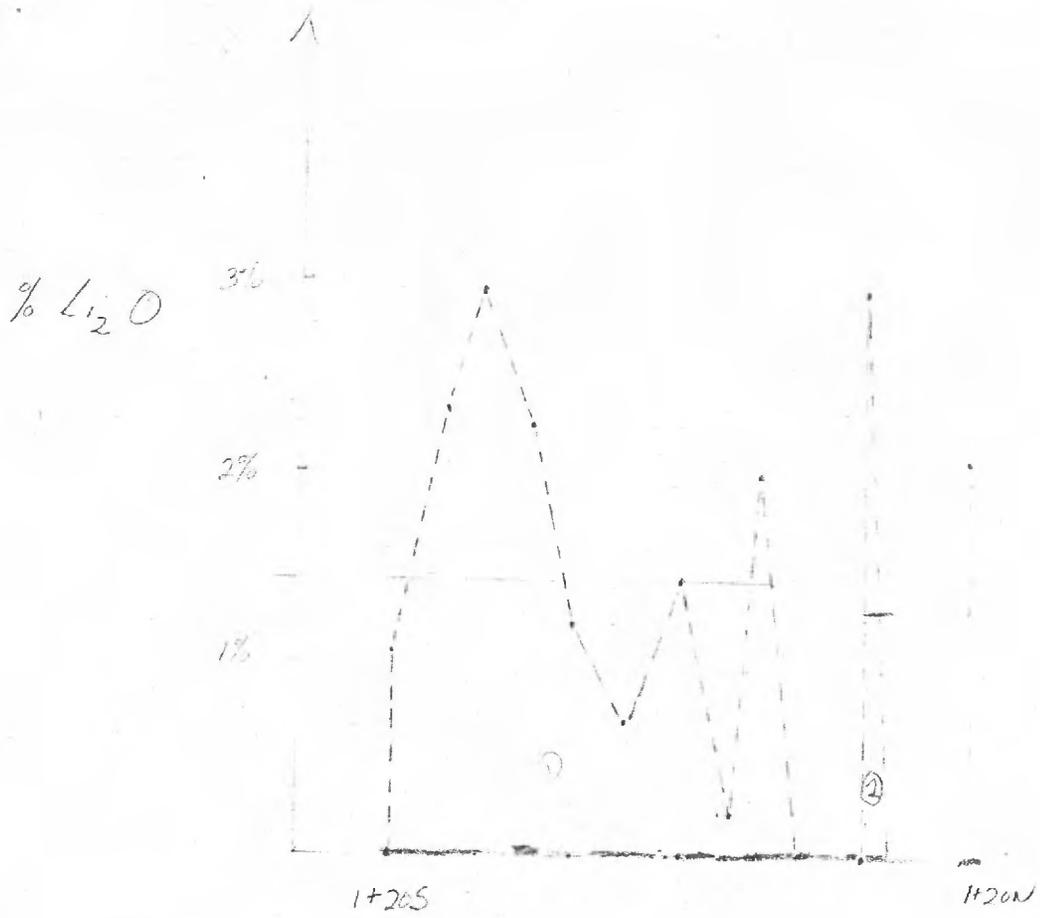
Echelle 1 mm = 1 metre



%Li₂O moyenne
de 1+405 à 1+2011
1.82%

	L	H	S % d L
①	1.36 in	1.81	2.46 sa in
②	0.36 in	2.64	0.955 in

Echelle: 1mm = 1mètre



	L	H	$\int \% dL$
①	2.10 in	1.44	3.03 sq in
②	0.14 in	1.29	0.18 sq in

% Li₂O moy
 de 1+20S à 1+20N : 1.78%

Echelle : 1mm = 1micron

%Li₂O

3%

2%

1%

1+00S

2+40N

Distance

%Li₂O moy

1+00S à

0+40N = 2.26%

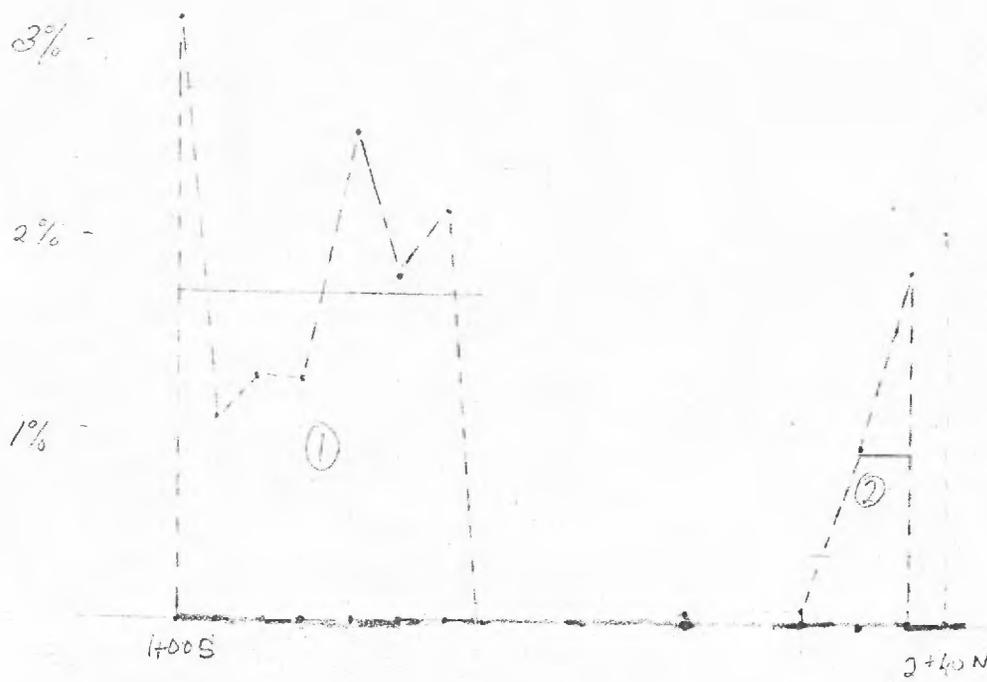
L \bar{H} $\int \% dL$

① 1.70 in 2.06 3.92 sq in

Echelle: 1 mm = 1 metre

↑

% Li₂O



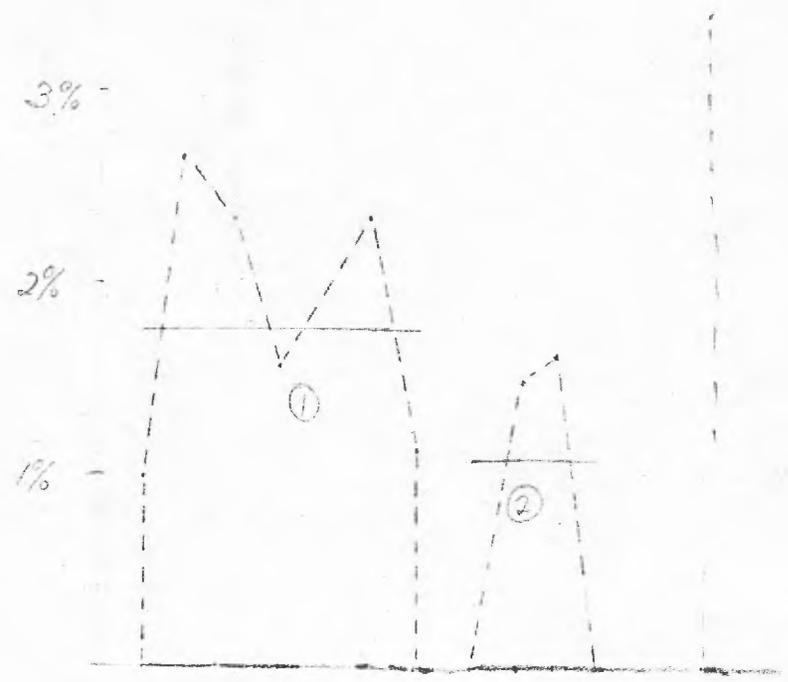
L	H %	f % dL
① 1.56 in	1.71	2.67 sq in
② 0.54 in	0.89%	0.48 sq in

% Li₂O moy
 100S à
 20N = 1.96%

% Li₂O moyenne
 de 1+20N à
 2+40N = 0.725%

Echelle 1mm = 1mètre

$\% \text{Li}_2\text{O}$



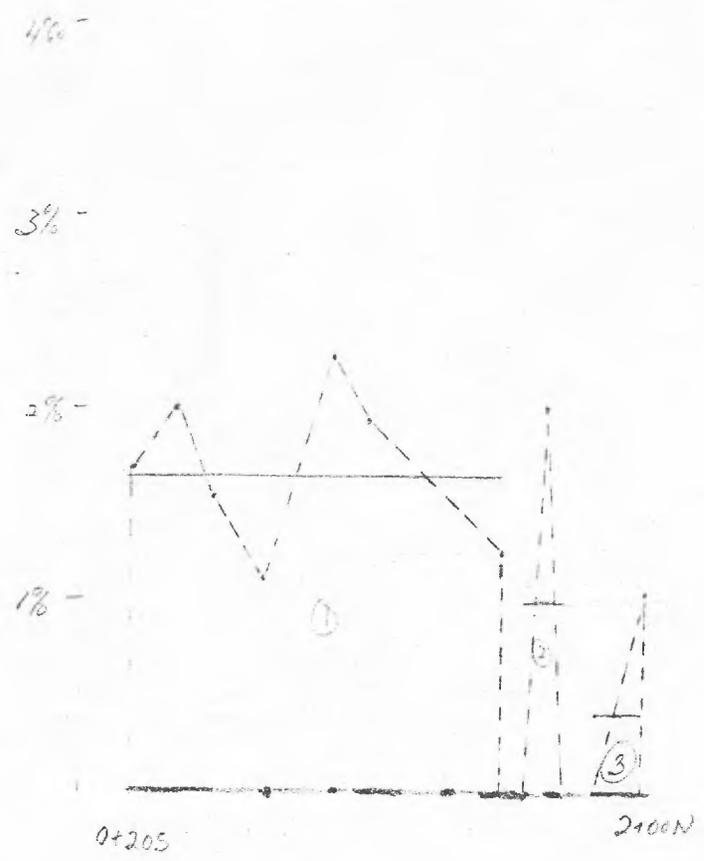
0+60S
 % Li_2O moyenne
 0+60S à 1+20N
 1.77%

	L	\bar{H}	$\int \% dL$
①	1.42 in	1.77	2.53 sq. in
②	0.66 in	1.09	0.72 sq. in

Distance
 Echelle: 1mm = 1 metre

八

%Li₂O



%Li₂O moyenne
de 0+205 à 2+00N
1.69%

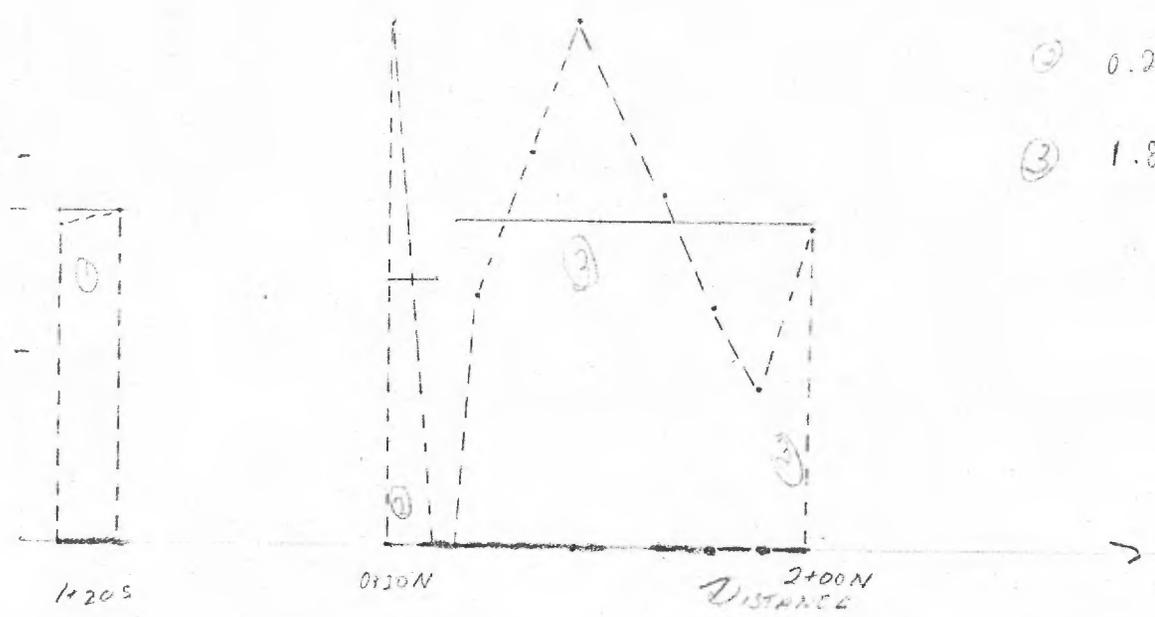
L	H	$\int \% dh$
① 1.92 m	1.66	3.1359 m
② 0.20 m	1.00	0.2059 m
③ 0.24 m	0.42	0.11059 m

Distance →

Echelle : 1mm = 1mètre

%Li₂O

4% -
3% -
2% -
1% -



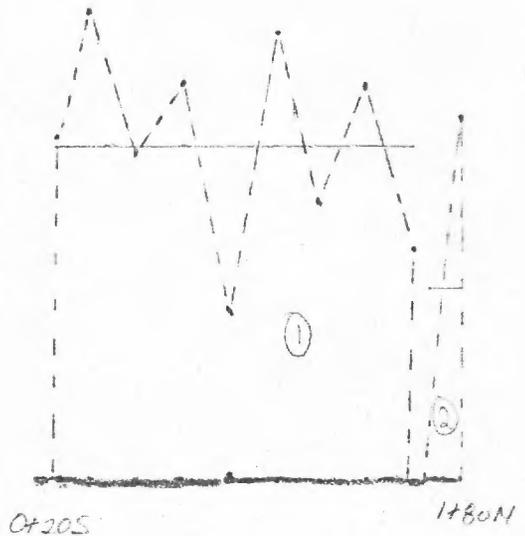
	L	F	S % d L
①	0.30 in	1.73	0.52 sq. in
②	0.24 in	1.33	0.33 sq. in
③	1.82 in	1.70	3.10 sq. in

%Li₂O moyenne
de 0+20N à 2+00N
1.80%

Echelle: 1mm = 1 metre

% H_2O

4% -
3% -
2% -
1% -



% H_2O moyenne
de 0+20S à 1+80N
= 1.79%

	L	F	S% JL
(1)	1.84 in	1.76	2.24 sq. in
(2)	0.18 in	1.00	0.18 sq. in

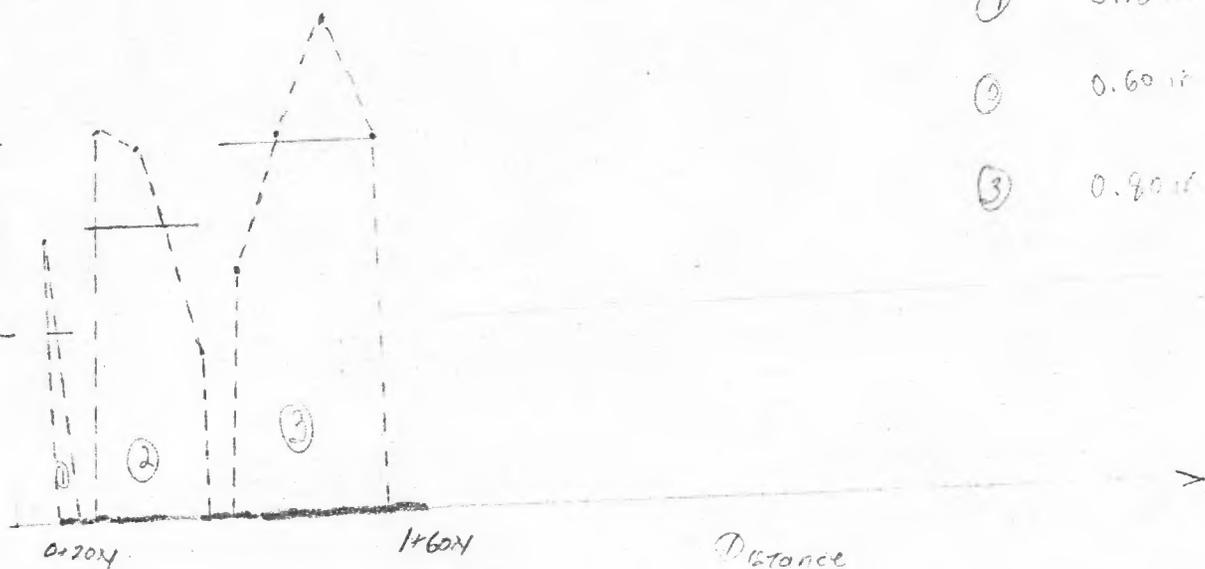
Echelle: 1mm = 1micron

% H_2O

3% -

2% -

1% -



L. H. $\int \% dL$

①	0.10 in.	1.00	0.10 sq. in.
②	0.60 in.	1.53	0.92 sq. in.
③	0.90 in.	1.95	1.56 sq. in.

% H_2O moyenne
de 0.20N à 1.60N
= 1.78%

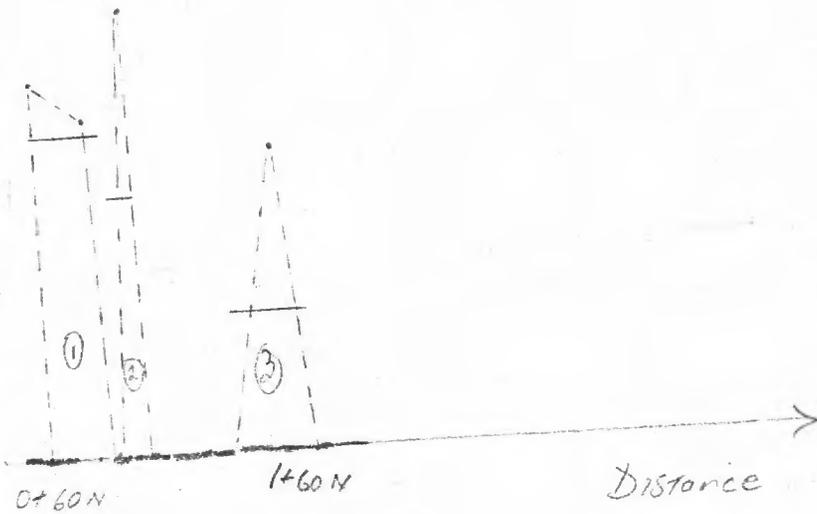
Echelle : 1mm = 1micron

4% -
 3% -
 2% -
 1% -
 % Li_2O

3% -

2% -

1% -



% Li_2O moyenne
 de 0+60N à 1+60N
 = 1.90%

	L	H	$\int \% dL$
①	0.32 in	1.69	0.54 sq. in.
②	0.14 in	1.36	0.19 sq. in.
③	0.14 in	0.73	0.32 sq. in.

Echelle: 1 mm = 1 mètre