

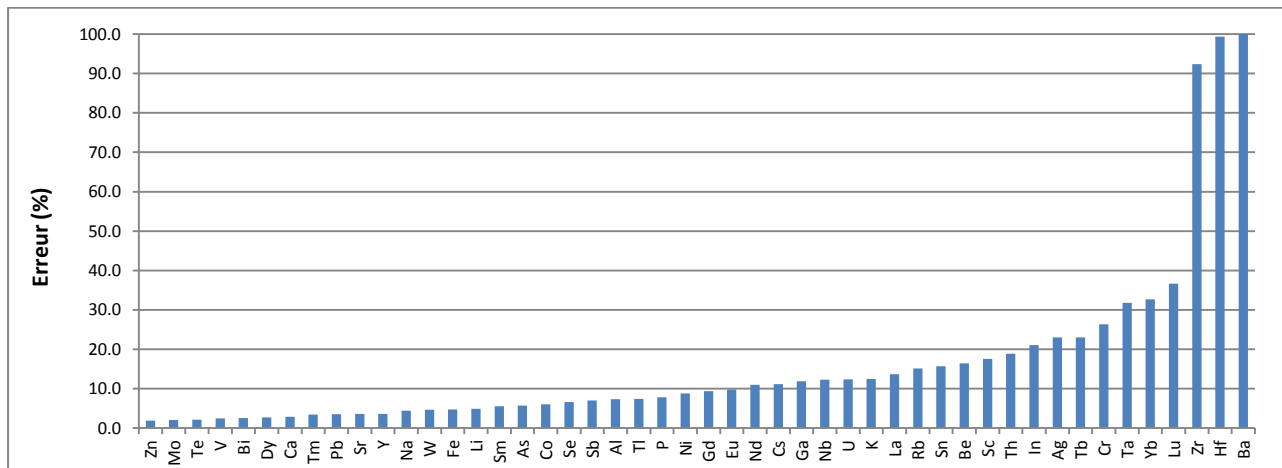
Annexe D4 : Reproductibilité, limites de détection, standards, dupliques et blancs analytiques

L'annexe D4 fournit les données sur la reproductibilité des analyses, les limites de détection des différents ICP-MS, ICP-AES et INAA utilisé, les blancs analytiques et les standards internationaux utilisés.

L'erreur pour chaque élément est issue de l'équation suivante :

$$Erreur (\%) = \frac{\acute{E}cartType}{Moyenne} \times 100$$

Dans les analyses à l'ICP-MS effectuées par Activation Labs Ltd, les erreurs sont très souvent supérieures à 10%. Ceci peut s'expliquer par le fait que la mise en solution des échantillons se fait par l'attaque aux 4 acides et que cette dissolution n'est pas complète : en effet, certaines phases comme le zircon ne vont pas entrer en solution, de ce fait, les résultats d'analyses vont être enrichis en Zr et Hf et en certaines terres rares constitutives des zircons. Le graphique ci-dessous présentant les pourcentages d'erreur en fonction des éléments montre ce phénomène.



Le standard international GXR4 a été choisi car il représente le mieux les lithologies présentes à St-Robert.

Dans les cas de l'activation neutronique, l'analyse est faite sur la poudre directement et les erreurs possibles sont causées la plupart du temps par un temps de comptage insuffisant.

Les analyses effectuées à l'INRS montrent peu d'erreur grâce à la fusion alcaline au métaborate de lithium qui va permettre à quasiment tous les éléments de rentrer en solution.

Symbole	Unité	Limite détection	INRS-ICP-AES			INRS-ICP-AES			INRS-ICP-AES		
			w2- th	W2-me	Erreur (%)	bcr2- th	BCR2-me	Erreur (%)	bhvo2- th	BHVO2-me	Erreur (%)
			Diabase			Basalte			Basalte		
SiO2	%	0.02	52.68	54.0	1.7	54.1	56.8	3.5	49.9	51.2	1.8
Al2O3	%	0.003	15.5	15.3	0.9	13.5	13.7	1.2	13.5	13.5	0.0
Fe2O3	%	0.003	10.83	11.1	1.9	13.8	14.3	2.5	12.3	12.5	0.9
MnO	%	0.0002	0.167	0.165	1.0	0.196	0.199	0.8	0.167	0.165	0.7
MgO	%	0.003	6.37	6.26	1.2	3.59	3.62	0.6	7.23	7.12	1.1
CaO	%	0.002	10.86	11.14	1.8	7.12	7.39	2.6	11.4	11.6	1.3
Na2O	%	0.01	2.20	1.73	17.1	3.16	2.58	14.3	2.22	1.74	17.2
K2O	%	0.006	0.626	0.57	6.5	1.79	1.69	4.0	0.52	0.48	5.4
P2O5	%	0.004	0.14	0.14	2.4	0.35	0.41	11.2	0.27	0.30	6.6
TiO2	%	0.0004	1.06	1.07	0.9	2.26	2.33	2.3	2.73	2.76	0.7
Ba	ppm	2	170	172	1.0	683	701	1.9	130	132	1.1
Co	ppm	3	43	45	2.8	37	43	10.3	45	46	2.1
Cr	ppm	2	92	94	1.4	18	12	29.5	280	305	6.0
Cu	ppm	1.1	110	112	1.3	19	16	11.6	127	131	2.1
Ni	ppm	10	70	69	1.3		14		119	117	1.0
Sc	ppm	0.5	36	37	2.8	33	35	4.8	32	33	2.5
Sr	ppm	1	190	195	1.8	346	346	0.0	389	394	0.8
V	ppm	1	260	263	0.7	416	425	1.5	317	320	0.6
Y	ppm	1	23	21	7.4	37	36	2.1	26	25	1.7
Zn	ppm	10	80	83	2.5	127	148	10.9	103	109	3.8
Zr	ppm	3	100	101	0.8	188	204	5.7	172	180	3.2

Symbole	INRS-ICP-AES			INRS-ICP-AES			INRS-ICP-AES			INRS-ICP-AES		
	sarm 1- th	Sarm1- me	Erreur (%)	sarm5- th	Sarm5-me	Erreur (%)	GC14	GC14- DUP	Erreur (%)	GC13	GC13- DUP	Erreur (%)
	Granite			Pyroxénite								
SiO2	75.7	73.2	2.4	51.1	56.6	7.2	75.5	77.9	2.2	72.9	77.8	4.5
Al2O3	12.1	11.3	4.4	4.18	4.48	4.9	10.1	10.1	0.0	13.8	14.7	4.2
Fe2O3	2.00	1.90	3.8	12.7	13.9	6.3	3.8	3.9	0.3	1.6	1.7	3.7
MnO	0.020	0.016	17.4	0.220	0.23	3.5	0.067	0.066	0.2	0.035	0.037	5.0
MgO	0.06	0.03	58.1	25.3	25.6	0.7	1.25	1.24	0.3	0.25	0.27	4.7
CaO	0.78	0.77	1.2	2.66	2.86	5.1	0.62	0.62	0.6	0.33	0.35	4.0
Na2O	3.36	2.56	19.1	0.37	0.29	16.8	1.30	1.26	1.8	2.53	2.80	7.3
K2O	4.99	4.62	5.4	0.09	0.09	1.3	2.34	2.27	2.2	2.38	2.57	5.5
P2O5	0.01	< 0,004		0.02	0.013	30.2	0.131	0.131	0.3	0.068	0.071	3.1
TiO2	#N/A	0.09		0.20	0.20	1.6	0.59	0.59	0.5	0.17	0.18	4.4
S		0.010			0.021		0.013	0.014	3.5	0.029	0.031	3.6
Ba	120	111	5.3	46	37	15.1	356	356	0.1	385	407	4.1
Co	0.36	< 3		110	105	3.3	13	12	6.3	4	4	5.2
Cr	12	7	41.9	23950	28213	11.6	197	196	0.2	108	114	4.1
Cu	12	20	35.9	18	18	1.8	29	38	17.3	14	8	37.9
Ni	8	< 10		555	564	1.1	38	38	0.5	< 10	< 10	
Sc	0.9	< 0,5		27.3	32	11.6	9	9	0.9	2	2	14.8
Sr	10	10	0.8	32	36	8.1	77	77	0.1	100	106	4.1
V	2	< 1		230	264	9.7	60	63	3.5	11	11	2.4
Y	143	130	7.0	5	2	49.4	23.3	22.6	2.0	5.3	5.2	0.5
Zn	50	53	4.3	100	118	12.0	70	68	2.7	56	60	5.1
Zr	300	294	1.4	15	11	20.9	235	243	2.2	136	148	6.2

Symbole	Unité	Limite détection	INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS		
			W2-th	W2-me	Erreur (%)	BCR2-th	BCR2-me	Erreur (%)	BHVO2-th	BHVO2-me	Erreur (%)
			diabase			Basalte			Basalte		
59Co	ppm	0.6	43	43	0.0	37	37	0.0	45	45	0.0
85Rb	ppm	0.12	21	20	4.9	46.9	51	5.4	9.11	9.8	5.2
88Sr	ppm	0.18	196	186	3.7	340	335	1.0	396	385	2.0
89Y	ppm	0.24	22	22	0.0	37	37	0.2	26	27	2.1
90Zr	ppm	0.6	92	79	10.9	184	179	1.9	172	169	1.2
93Nb	ppm	0.012	7.5	7.1	4.3	12.6	12.2	2.3	18.1	18.1	0.0
137Ba	ppm	0.12	172	167	2.1	677	680	0.3	131	128	1.6
139La	ppm	0.24	10.8	10.3	3.4	24.9	24.9	0.0	15.2	15.1	0.5
140Ce	ppm	0.012	23.4	22.3	3.4	52.9	52.1	1.1	37.5	36.4	2.1
141Pr	ppm	0.048	3.0	2.9	2.4	6.7	6.7	0.2	5.35	5.2	2.3
146Nd	ppm	0.006	13	12.7	1.7	28.7	28.9	0.5	24.5	24.4	0.3
147Sm	ppm	0.042	3.3	3.1	4.4	6.58	6.7	0.7	6.07	6.1	0.2
151Eu	ppm	0.024	1.08	1.12	2.6	1.96	2.00	1.4	2.07	2.10	1.0
157Gd	ppm	0.006	3.66	3.6	1.2	6.75	6.7	0.5	6.24	6.0	2.9
159Tb	ppm	0.036	0.62	0.61	1.1	1.07	1.06	0.7	0.92	0.92	0.0
163Dy	ppm	0.018	3.79	3.77	0.4	6.41	6.31	1.1	5.31	5.07	3.3
165Ho	ppm	0.012	0.79	0.8	0.9	1.28	1.3	1.1	0.98	0.95	2.2
167Er	ppm	0.006	2.22	2.28	1.9	3.66	3.74	1.5	2.54	2.51	0.8
169Tm	ppm	0.006	0.33	0.30	6.7	0.54	0.52	2.7	0.33	0.31	4.4
174Yb	ppm	0.006	2.05	2.07	0.7	3.38	3.38	0.0	2	1.94	2.2
175Lu	ppm	0.006	0.31	0.3	2.3	0.503	0.5	0.4	0.274	0.26	3.7
178Hf	ppm	0.006	2.45	2.29	4.8	4.9	4.88	0.3	4.36	4.35	0.2
181Ta	ppm	0.03	0.47	0.43	6.3	0.74	0.75	0.9	1.14	1.07	4.5
208Pb	ppm	0.03	7.7	178	129.7	11	10	7.4	1.6	0.2	108.6
232Th	ppm	0.3	2.17	2.4	7.1	5.7	6.1	4.8	1.22	1.44	11.7
238U	ppm	0.012	0.51	0.47	5.8	1.69	1.63	2.6	0.403	0.36	8.0

Symbole	INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS		
	Sarm1-th	Sarm1-me	Erreur (%)	Sarm5-th	Sarm5-me	Erreur (%)	GC14	GC14-DUP	Erreur (%)	GC13	GC13-DUP	Erreur (%)
	Granite			pyroxénite								
Co	0.36	< 0,5		110	119	5.6	10.3	10.7	2.7	1.3	0.9	25.7
As	#N/A	< 23	#N/A	#N/A	< 27		< 20	< 30		40	< 30	
Rb	325	367	8.6	2.8	3.5	15.7	178	164	5.8	111	124	7.8
Sr	10	8	15.7	32	35	6.7	74.6	72.3	2.2	95	101	4.3
Y	143	135	4.1	3.6	3.6	0.0	24	23	3.0	5.6	6	4.9
Zr	300	304	0.9	8.84	15	37.8	233	213	6.3	149	151	0.9
Nb	53	52.1	1.2	#N/A	1.5		9.3	0.06	139.6	6.02	< 0,011	
Mo	#N/A	2.1		#N/A	0.50		1	0.7	25.0	< 0,6	0.8	
Ag	#N/A	0.3		#N/A	< 0,16		0.19	0.24	16.4	0.2	< 0,16	
In	#N/A	< 0,23		#N/A	< 0,27		< 0,2	< 0,3		< 0,3	< 0,3	
Sn	#N/A	6.3		#N/A	< 0,5		2.3	2.3	0.0	0.7	1	25.0
Sb	#N/A	< 5		#N/A	< 5		< 4	< 6		< 6	< 5	
Te	#N/A	< 0,9		#N/A	< 1,1		< 0,8	< 1,2		< 1,2	< 1,1	
Cs	0.94	0.96	1.5	0.11	< 0,11		5.6	4.7	12.4	2.1	2.4	9.4

Symbole	INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS			INRS-ICP-MS		
	Sarm1-th	Sarm1-me	Erreur (%)	Sarm5-th	Sarm5-me	Erreur (%)	GC14	GC14-DUP	Erreur (%)	GC13	GC13-DUP	Erreur (%)
Ba	120	107	8.1	36	35.7	0.6	351	343	1.6	370	393	4.3
La	109	106	2.0	1.88	1.9	0.7	21.9	21	3.0	44.3	43.6	1.1
Ce	195	191	1.5	4.2	4.2	0.5	46.2	45.6	0.9	78.1	78.3	0.2
Pr	19.5	20.1	2.1	0.471	0.48	1.3	5.52	5.46	0.8	7.71	7.61	0.9
Nd	72	69.8	2.2	1.86	2.0	4.1	22	21.3	2.3	24.6	24.2	1.2
Sm	13.8	13.90	0.5	0.424	0.43	1.0	4.42	4.29	2.1	3.10	3.00	2.3
Eu	0.326	0.31	3.6	0.127	0.14	6.9	0.99	0.96	2.2	0.68	0.69	1.0
Gd	14	14.6	3.0	0.461	0.48	2.9	4.26	4.15	1.8	2.35	2.38	0.9
Tb	3.0	2.6	10.1	0.076	0.08	3.6	0.67	0.65	2.1	0.21	0.22	3.3
Dy	17	17.7	2.9	0.478	0.52	6.0	3.93	3.86	1.3	0.99	1.02	2.1
Ho	#N/A	3.98		0.11	0.13	11.8	0.833	0.8	2.9	0.171	0.18	3.6
Er	#N/A	12.9		0.343	0.38	7.2	2.36	2.32	1.2	0.48	0.47	1.5
Tm	2	1.95	1.8	0.051	0.06	7.9	0.34	0.32	4.3	0.065	0.072	7.2
Yb	14.2	13.7	2.5	0.388	0.42	5.6	2.26	2.21	1.6	0.48	0.49	1.5
Lu	2	1.95	1.8	0.061	0.064	3.4	0.32	0.32	0.0	0.067	0.075	8.0
Hf	12.4	12.2	1.1	0.3	0.48	32.6	5.95	5.88	0.8	3.84	4.01	3.1
Ta	4.5	4.24	4.2	#N/A	< 0,027		0.58	0.61	3.6	0.44	0.46	3.1
W	#N/A	2.6		#N/A	< 0,5		30	31	2.3	7.3	8.5	10.7
Pb	40	36	7.6	1.45	< 0,027		14	13.7	1.5	12.1	13.2	6.1
Bi	#N/A	< 0,5		#N/A	< 0,5		< 0,4	< 0,6		< 0,6	< 0,5	
Th	51	46.9	5.9	0.26	0.8	72.0	6.8	6.2	6.5	12.3	12.9	3.4
U	15	16.2	5.4	0.275	0.2	22.3	1.70	1.66	1.7	2.4	2.49	2.6

Symbole	Unité	Limite de détection	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
			GXR-1-Th	GXR-1-Me	Erreur (%)	GXR-4-Me	GXR-4-Th	Erreur (%)	SDC-1-Me	SDC-1-th	Erreur (%)	SCO-1-Me	SCO-1-Th	Erreur (%)
			Jaspéroïde			porphyre à cuivre			Micaschistes			Shale		
Li	ppm	0.5	8.2	8.6	3.4	11.9	11.1	4.9	36.7	34	5.4	45.5	45	0.8
Na	%	0.01	0.052	0.05	2.8	0.53	0.564	4.4	0.81	1.52	43.1	1.14	0.67	36.7
Mg	%	0.01	0.217	0.2	5.8	1.7	1.66	1.7	1.13	1.02	7.2	1.37	1.64	12.7
Al	%	0.01	3.52	2.1	35.7	6.49	7.2	7.3	6.04	8.34	22.6	7.8	7.24	5.3
K	%	0.01	0.05	0.04	15.7	3.36	4.01	12.5	1.74	2.72	31.1	2.17	2.3	4.1
Ca	%	0.01	0.96	0.84	9.4	0.97	1.01	2.9	1.19	1	12.3	1.4	1.87	20.3
Cd	ppm	0.1	3.3	2.4	22.3	< 0.1	0.86		< 0.1	0.08		< 0.1	0.14	
V	ppm	1	80	77	2.7	84	87	2.5	71	102	25.3	77	130	36.2
Cr	ppm	0.5	12	16.3	21.5	43.9	64	26.3	44	64	26.2	54.5	68	15.6
Mn	ppm	1	852	889	3.0	154	155	0.5	473	880	42.5	641	410	31.1
Fe	%	0.01	23.6	23.4	0.6	2.89	3.09	4.7	3.1	4.82	30.7	4.02	3.59	8.0
Hf	ppm	0.1	0.96	0.4	58.2	1.1	6.3	99.4	1.6	8.3	95.7			
Ni	ppm	0.5	41	36.5	8.2	37.1	42	8.8	22.7	38	35.6	29.3	27	5.8
Er	ppm	0.1							2.2	4.1	42.7			
Be	ppm	0.1	1.22	1.1	7.3	2.4	1.9	16.4	2.1	3	25.0	2.7	1.8	28.3
Ho	ppm	0.1							0.8	1.5	43.0			
Ag	ppm	0.05	31	31.7	1.6	2.88	4	23.0	0.3	0.041	107.4	0.05	0.134	
Cs	ppm	0.05	3	2.63	9.3	2.39	2.8	11.2	4.68	4	11.1	5.57	7.8	23.6
Co	ppm	0.1	8.2	7.6	5.4	13.4	14.6	6.1	10.7	18	36.0	14.1	11	17.5
Eu	ppm	0.05	0.69	0.6	9.9	1.42	1.63	9.7	1.06	1.7	32.8			
Bi	ppm	0.02	1380	1520	6.8	19.7	19	2.6	0.79	2.6	75.5	0.48	0.37	18.3

Symbole	Unité	Limite de détection	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
			GXR-1-Th	GXR-1-Me	Erreur (%)	GXR-4-Me	GXR-4-Th	Erreur (%)	SDC-1-Me	SDC-1-th	Erreur (%)	SCO-1-Me	SCO-1-Th	Erreur (%)
Se	ppm	0.1	16.6	16.3	1.3	5.1	5.6	6.6						
Zn	ppm	0.2	760	791	2.8	71.1	73	1.9	85.4	103	13.2	108	100	5.4
Ga	ppm	0.1	13.8	9.1	29.0	16.9	20	11.9	14	21	28.3	18.6	15	15.2
As	ppm	0.1	427	378	8.6	90.4	98	5.7	5.5	0.22	130.5	5.5	12	52.5
Rb	ppm	0.2	14	2.7	95.7	129	160	15.2	84.9	127	28.1	106	110	2.6
Y	ppm	0.1	32	28.7	7.7	13.3	14	3.6	19.9	40	47.5	27	26	2.7
Sr	ppm	0.2	275	289	3.5	210	221	3.6	137	180	19.2	179	170	3.6
Zr	ppm	1	38	19	47.1	39	186	92.4	58	290	94.3	60	160	64.3
Nb	ppm	0.1	0.8	0.3	64.3	8.4	10	12.3	1.1	21	127.3	2.1	11	96.1
Mo	ppm	0.1	18	16.9	4.5	301	310	2.1	0.5	0.25	47.1	0.5	1.4	67.0
In	ppm	0.1	0.77	0.8	2.7	0.2	0.27	21.1						
Sn	ppm	1	54	28	44.8	7	5.6	15.7	2	3	28.3	2	3.7	42.2
Sb	ppm	0.1	122	23.9	95.1	5.3	4.8	7.0	0.6	0.54	7.4	0.7	2.5	79.5
Te	ppm	0.1	13	10.5	15.0	1	0.97	2.2						
Ba	ppm	1	750	622	13.2	113	1640	123.2	472	630	20.3	594	570	2.9
La	ppm	0.1	7.5	7	4.9	53.1	64.5	13.7	27.2	42	30.2	35.1	30	11.1
Ce	ppm	0.1	17	14	13.7	102	102	0.0	55.7	93	35.5	73.2	62	11.7
Pr	ppm	0.1										8.8	6.6	20.2
Nd	ppm	0.1	18	8	54.4	38.5	45	11.0	25.7	40	30.8	33.2	26	17.2
Sm	ppm	0.1	2.7	2.8	2.6	6.1	6.6	5.6	5	8.2	34.3			
Gd	ppm	0.1	4.2	4.1	1.7	4.6	5.25	9.3	4.7	7	27.8			
Tb	ppm	0.1	0.83	0.8	2.6	0.5	0.36	23.0	0.7	1.2	37.2			
Dy	ppm	0.1	4.3	4.8	7.8	2.7	2.6	2.7	3.9	6.7	37.4			
Cu	ppm	0.2	1110	1210	6.1	6470	6520	0.5	26.7	30	8.2	34.7	29	12.7
Tm	ppm	0.1	0.43	0.4	5.1	0.2	0.21	3.4	0.3	0.65	52.1			
Yb	ppm	0.1	1.9	2.3	13.5	1	1.6	32.6	2	4	47.1			
Lu	ppm	0.1	0.28	0.3	4.9	0.1	0.17	36.7						
Ta	ppm	0.1	0.175	<0.1		0.5	0.79	31.8	<0.1	1.2				
W	ppm	0.1	164	125	19.1	32.9	30.8	4.7	0.7	0.8	9.4	0.5	1.4	67.0
Tl	ppm	0.05	0.39	0.36	5.7	2.88	3.2	7.4	0.5	0.7	23.6			
Pb	ppm	0.5	730	792	5.8	49.5	52	3.5	25.9	25	2.5	29.8	31	2.8
Sc	ppm	1	1.58	1	31.8	6	7.7	17.5	14	17	13.7			

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
	GXR-6-Me	GXR-6-Th	Erreur (%)	DNC-1a-Me	DNC-1a-Th	Erreur (%)	SR-24-04-V	SR-24-04-V Dup	Erreur (%)	SR-22-2-12-V	SR-22-2-12-V Dup	Erreur (%)
	Sol			Diabase								
Li	48.5	32	29.0	5.4	5.2	2.7	6.4	6.6	2.2	4.8	5	2.9
Na	0.12	0.104	10.1				0.15	0.15	0.0	0.05	0.04	15.7
Mg	0.69	0.609	8.8				0.03	0.02	28.3	0.02	0.02	0.0
Al	> 10.0	17.7					0.28	0.27	2.6	0.24	0.22	6.1
K	1.56	1.87	12.8				0.05	0.05	0.0	0.09	0.09	0.0
Ca	0.23	0.18	17.2				0.04	0.04	0.0	0.06	0.02	70.7
Cd	< 0.1	1					1	1	0.0	< 0.1	< 0.1	
V	106	186	38.7	147	148	0.5	4	2	47.1	8	6	20.2
Cr	62.8	96	29.6	142	270	43.9	218	174	15.9	225	207	5.9
Mn	939	1010	5.2				119	123	2.3	40	26	30.0
Fe	4.61	5.58	13.5				0.53	0.53	0.0	0.23	0.24	3.0
Hf	1.9	4.3	54.7				< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
	GXR-6-Me	GXR-6-Th	Erreur (%)	DNC-1a-Me	DNC-1a-Th	Erreur (%)	SR-24-04-V	SR-24-04-V Dup	Erreur (%)	SR-22-2-12-V	SR-22-2-12-V Dup	Erreur (%)
Ni	19.2	27	23.9	258	247	3.1	7.2	7.2	0.0	5.7	5.3	5.1
Er							0.1	< 0.1		0.2	< 0.1	
Be	1.4	1.4	0.0				0.3	0.4	20.2	0.4	0.6	28.3
Ho							< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
Ag	0.09	1.3	123.1				18.8	19.5	2.6	2.04	2.31	8.8
Cs	3.35	4.2	15.9				0.06	0.05	12.9	0.2	0.21	3.4
Co	11.1	13.8	15.3	56.9	57	0.1	2.2	2.4	6.1	0.8	0.7	9.4
Eu	0.55	0.76	22.7	0.58	0.59	1.2	0.06	0.05	12.9	< 0.05	< 0.05	
Bi	0.27	0.29	5.1				605	585	2.4	94.3	94	0.2
Se	0.3	0.94	73.0				< 0.1	< 0.1		1	< 0.1	
Zn	110	118	5.0	67.8	70	2.3	18	18.5	1.9	7.8	7.2	5.7
Ga	29.9	35	11.1				0.6	0.6	0.0	0.8	0.8	0.0
As	205	330	33.0				14.3	13.7	3.0	3.9	4.1	3.5
Rb	68.5	90	19.2				3.4	3.4	0.0	5.9	6	1.2
Y	11.3	14	15.1	16.5	18	6.1	1	0.9	7.4	1.3	0.7	42.4
Sr	49.7	35	24.5	145	144	0.5	22	21	3.3	1.7	1.4	13.7
Zr	69	110	32.4	36	38	3.8	2	3	28.3	4	4	0.0
Nb	1.6	7.5	91.7				< 0.1	< 0.1		0.2	< 0.1	
Mo	0.7	2.4	77.6				65.1	63.2	2.1	22.6	16.3	22.9
Sb	1.6	3.6	54.4	0.8	0.96	12.9	7.2	4.6	31.2	2.2	2.3	3.1
Te	< 0.1	0.018					14.3	13	6.7	2.5	1.9	19.3
Ba	1750	1300	20.9	101	118	11.0	10	10	0.0	16	16	0.0
La	10.9	13.9	17.1	3.6	3.6	0.0	0.9	0.9	0.0	0.9	0.9	0.0
Ce	29.1	36	15.0				2.1	1.9	7.1	2	1.8	7.4
Pr							0.2	0.2	0.0	0.3	0.2	28.3
Nd	10.8	13	13.1	4.7	5.2	7.1	0.9	0.8	8.3	1	0.9	7.4
Sm	2.2	2.67	13.6				0.2	0.2	0.0	0.3	0.2	28.3
Gd	2.1	2.97	24.3				0.2	0.2	0.0	0.3	0.2	28.3
Tb	0.3	0.415	22.7				< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
Dy	2.1	2.8	20.2				0.2	0.2	0.0	0.3	0.2	28.3
Cu	57	66	10.3	99.3	100	0.5	32.5	28.2	10.0	6.9	8.5	14.7
Ge							0.1	0.2	47.1	< 0.1	< 0.1	
Tm	0.2	0.032	102.4				< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
Yb	1.4	2.4	37.2	1.8	2	7.4	< 0.1	< 0.1		0.1	< 0.1	
Lu	0.2	0.33	34.7				< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
W	0.7	1.9	65.3				0.2	< 0.1		8.2	7.2	9.2
Re							0.003	0.004	20.2	0.014	0.011	17.0
Tl	1.69	2.2	18.5				< 0.05	< 0.05		< 0.05	< 0.05	
Pb	88	101	9.7				726	693	3.3	49.7	45.2	6.7
Sc	21	27.6	19.2				< 1	< 1		< 1	< 1	
Th	4.7	5.3	8.5				0.2	0.2	0.0	0.6	0.3	47.1
U	1.2	1.54	17.5				0.1	0.1	0.0	7.7	2.1	80.8
Ti							0.0138	0.0145	3.5	0.0202	0.02	0.7
P	0.033	0.035	4.2				0.005	0.005	0.0	0.002	0.002	0.0
S	0.01	0.016	32.6				0.32	0.32	0.0	0.01	< 0.01	

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
	SR-22-04-V2	SR-22-04-V2 Dup	Erreur (%)	GC40	GC40 Dup	Erreur (%)	SR-24B-01-E1	SR-24B-01-E1 Dup	Erreur (%)
Li	4	4	0.0	1.4	1.4	0.0	18.3	19.6	4.9
Na	0.09	0.09	0.0	0.03	0.03	0.0	1.59	1.59	0.0
Mg	0.03	0.02	28.3	0.03	0.03	0.0	0.28	0.28	0.0
Al	0.4	0.38	3.6	0.21	0.21	0.0	5	5.06	0.8
K	0.15	0.14	4.9	0.1	0.1	0.0	1.63	1.68	2.1
Ca	< 0.01	< 0.01		0.04	0.04	0.0	0.05	0.06	12.9
Cd	< 0.1	< 0.1		0.1	0.1	0.0	< 0.1	< 0.1	
V	8	9	8.3	< 1	< 1		76	80	3.6
Cr	245	267	6.1	282	267	3.9	240	268	7.8
Mn	25	36	25.5	134	133	0.5	199	201	0.7
Fe	0.5	0.47	4.4	0.61	0.62	1.1	2.54	2.58	1.1
Hf	< 0.1	0.2		< 0.1	< 0.1		3.5	3.3	4.2
Ni	6.1	6.1	0.0	9.3	9.4	0.8	26.1	27.3	3.2
Er	0.2	0.2	0.0	0.3	0.3	0.0	1.6	1.3	14.6
Be	0.4	0.4	0.0	0.1	0.2	47.1	1.7	1.9	7.9
Ho	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		0.6	0.5	12.9
Ag	< 0.05	< 0.05		< 0.05	0.05		< 0.05	< 0.05	
Cs	0.26	0.24	5.7	0.84	0.89	4.1	2.91	2.93	0.5
Co	1.1	1	6.7	2.5	2.4	2.9	8.2	8.5	2.5
Eu	0.07	0.07	0.0	< 0.05	0.05		0.94	0.88	4.7
Bi	6.94	6.87	0.7	0.18	0.18	0.0	2.12	1.88	8.5
Se	< 0.1	< 0.1		0.3	0.1	70.7	< 0.1	< 0.1	
Zn	2.8	5.6	47.1	16.1	14.4	7.9	49.5	48.6	1.3
Ga	1.2	1.2	0.0	1.1	0.9	14.1	10.2	10.1	0.7
As	13.3	12.3	5.5	18.1	17.3	3.2	43.5	44.4	1.4
Rb	12.2	11.9	1.8	10	10.1	0.7	111	121	6.1
Y	1.6	1.4	9.4	2	2	0.0	13.9	12.9	5.3
Sr	4.6	4.4	3.1	8.4	8.2	1.7	55.5	58.7	4.0
Zr	6	9	28.3	2	2	0.0	117	124	4.1
Nb	0.3	0.4	20.2	0.6	0.6	0.0	7.1	8	8.4
Mo	23.1	23.4	0.9	1.2	1.2	0.0	31.8	33.4	3.5
In	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
Sn	< 1	< 1		< 1	< 1		2	2	0.0
Sb	0.6	0.8	20.2	0.4	0.4	0.0	2.4	3	15.7
Te	1.1	1	6.7	< 0.1	< 0.1		0.2	0.2	0.0
Ba	18	17	4.0	22	22	0.0	279	284	1.3
La	1.9	1.9	0.0	0.9	0.8	8.3	22.1	22.5	1.3
Ce	4	4.1	1.7	2	1.8	7.4	47.6	48.4	1.2
Pr	0.5	0.5	0.0	0.2	0.2	0.0	5.7	5.7	0.0
Nd	1.7	1.8	4.0	0.8	0.7	9.4	21.6	21.2	1.3
Sm	0.3	0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	4.3	4	5.1
Gd	0.3	0.3	0.0	0.3	0.2	28.3	3.8	3.4	7.9
Tb	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		0.5	0.4	15.7
Dy	0.3	0.3	0.0	0.4	0.4	0.0	2.9	2.4	13.3
Cu	12.6	12	3.4	20.3	21	2.4	39.2	37	4.1
Ge	< 0.1	< 0.1		0.2	< 0.1		0.3	0.5	35.4
Tm	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		0.3	0.2	28.3
Yb	0.2	0.1	47.1	0.2	0.3	28.3	1.6	1.3	14.6

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
	SR-22-04-V2	SR-22-04-V2 Dup	Erreur (%)	GC40	GC40 Dup	Erreur (%)	SR-24B-01-E1	SR-24B-01-E1 Dup	Erreur (%)
Lu	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		0.2	0.2	0.0
Ta	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		0.4	0.5	15.7
W	8.3	8.7	3.3	6.5	6.1	4.5	17.4	17.7	1.2
Re	0.003	0.006	47.1	0.001	0.002	47.1	0.002	0.001	47.1
					<				
Tl	0.06	< 0.05		< 0.05	0.05		0.6	0.57	3.6
Pb	21.1	20.6	1.7	2.7	2.7	0.0	68.4	63.2	5.6
Sc	< 1	< 1		< 1	< 1		9	8	8.3
Th	0.6	0.5	12.9	0.1	0.2	47.1	6.3	6.2	1.1
U	0.2	0.2	0.0	< 0.1	< 0.1		1.7	1.6	4.3
Ti	0.0447	0.0439	1.3	0.0396	0.038	3.7	0.449	0.459	1.6
P	0.005	0.005	0.0	0.01	0.01	0.0	0.041	0.04	1.7
S	0.03	0.02	28.3	0.13	0.13	0.0	0.59	0.58	1.2

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
	SR-22-2-04-E	SR-22-2-04-E Dup	Erreur (%)	SR.01.04.E	SR.01.04.E Dup	Erreur (%)	SR.04.07	SR.04.07 Dup	Erreur (%)
Li	40.2	45.7	9.1	86.1	92.7	5.2	2.2	2.4	6.1
Na	1.79	2.01	8.2	0.59	0.61	2.4	0.02	0.02	0.0
Mg	0.59	0.63	4.6	0.83	0.83	0.0	< 0.01	< 0.01	
Al	8.63	9.17	4.3	7.48	7.48	0.0	0.04	0.04	0.0
K	2.61	2.27	9.9	3.6	3.86	4.9	0.01	0.01	0.0
Ca	0.11	0.12	6.1	0.24	0.25	2.9	0.01	< 0.01	
Cd	< 0.1	0.1		2.3	2.5	5.9	0.5	0.4	15.7
V	83	86	2.5	83	87	3.3	1	1	0.0
Cr	107	123	9.8	78.1	97.1	15.3	6.7	8.1	13.4
Mn	263	277	3.7	940	984	3.2	41	42	1.7
Fe	4.23	4.55	5.2	3.67	3.83	3.0	0.44	0.45	1.6
Hf	0.5	0.9	40.4	3.7	3.5	3.9	< 0.1	< 0.1	
Ni	36.4	40	6.7	63.5	66.2	2.9	1.5	1.4	4.9
Er	1.8	2	7.4	2.2	2	6.7	< 0.1	< 0.1	
Be	3.8	4.2	7.1	9.1	9.1	0.0	0.5	0.3	35.4
Ho	0.6	0.7	10.9	0.8	0.7	9.4	< 0.1	< 0.1	
Ag	< 0.05	< 0.05		0.53	0.19	66.8	0.43	0.15	68.3
Cs	5.36	5.74	4.8	4.79	4.93	2.0	0.1	0.1	0.0
Co	7.4	8.1	6.4	16.2	17	3.4	0.5	0.5	0.0
Eu	1.16	1.32	9.1	1.42	1.33	4.6	< 0.05	< 0.05	
Bi	3.63	3.99	6.7	1.02	0.9	8.8	2.99	2.1	24.7
Se	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
Zn	68.7	76.4	7.5	169	172	1.2	24	22.7	3.9
Ga	19.9	22.7	9.3	16.8	17.8	4.1	0.3	0.3	0.0
As	49.6	50.6	1.4	44.9	46.7	2.8	1.8	1.5	12.9
Rb	178	157	8.9	216	233	5.4	0.6	0.5	12.9
Y	15.8	17.4	6.8	19	18.3	2.7	0.2	< 0.1	
Sr	79.5	89	8.0	46.7	49	3.4	0.9	0.9	0.0
Zr	29	45	30.6	132	138	3.1	< 1	< 1	
Nb	< 0.1	< 0.1		10.6	10.7	0.7	< 0.1	< 0.1	
Mo	< 0.1	< 0.1		0.4	0.5	15.7	2.3	1.5	29.8

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS		
	SR-22-2-04-E	SR-22-2-04-E Dup	Erreur (%)	SR.01.04.E	SR.01.04.E Dup	Erreur (%)	SR.04.07	SR.04.07 Dup	Erreur (%)
In	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	
Sn	< 1	< 1		5	5	0.0	< 1	< 1	
Sb	< 0.1	< 0.1		1.4	1.3	5.2	< 0.1	< 0.1	
Te	< 0.1	< 0.1		< 0.1	0.1		0.4	0.2	47.1
Ba	615	672	6.3	172	126	21.8	1	1	0.0
La	29.7	34.5	10.6	29.9	30.1	0.5	< 0.1	< 0.1	
Ce	63.2	73.6	10.8	64.4	64.9	0.5	0.2	0.1	47.1
Pr	7.7	8.9	10.2	7.9	7.8	0.9	< 0.1	< 0.1	
Nd	29.4	33.9	10.1	30.2	29.9	0.7	< 0.1	< 0.1	
Sm	5.8	6.6	9.1	6.1	5.9	2.4	< 0.1	< 0.1	
Gd	4.9	5.7	10.7	5.4	5.2	2.7	< 0.1	< 0.1	
Tb	0.6	0.7	10.9	0.7	0.7	0.0	< 0.1	< 0.1	
Dy	3.5	3.8	5.8	4	3.7	5.5	< 0.1	< 0.1	
Cu	93.6	105	8.1	46.6	48.4	2.7	4	3.3	13.6
Ge	0.3	0.4	20.2	0.3	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0
Tm	0.3	0.3	0.0	0.3	0.3	0.0	< 0.1	< 0.1	
Yb	1.8	2	7.4	2	1.8	7.4	< 0.1	< 0.1	
Lu	0.3	0.3	0.0	0.3	0.3	0.0	< 0.1	< 0.1	
Ta	< 0.1	< 0.1		0.7	0.6	10.9	< 0.1	< 0.1	
W	1.5	1.2	15.7	16.7	13.9	12.9	2	2	0.0
Re	< 0.001	< 0.001		< 0.001	< 0.001		0.007	0.002	78.6
Tl	1.13	1.29	9.4	1.2	1.16	2.4	< 0.05	< 0.05	
Pb	73.7	80.6	6.3	85.3	76.7	7.5	58.1	56.1	2.5
Sc	17	17	0.0	12	12	0.0	< 1	< 1	
Th	9	10	7.4	8.2	7.9	2.6	0.1	< 0.1	
U	2	2.2	6.7	2.3	2.1	6.4	1	0.5	47.1
Ti	0.139	0.146	3.5	0.528	0.518	1.4	0.0013	0.0013	0.0
P	0.063	0.066	3.3	0.062	0.063	1.1	< 0.001	< 0.001	
S	0.14	0.15	4.9	1.52	1.56	1.8	< 0.01	< 0.01	

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			Blanc
	SR.09.04	SR.09.04 Dup	Erreur (%)	SR.32.08E	SR.32.08E Dup	Erreur (%)	
Li	1.6	1.5	4.6	27.4	29.5	5.2	< 0.5
Na	0.02	0.02	0.0	0.68	0.69	1.0	< 0.01
Mg	< 0.01	< 0.01		0.46	0.46	0.0	< 0.01
Al	0.05	0.05	0.0	5.55	5.87	4.0	< 0.01
K	0.01	0.01	0.0	0.66	0.69	3.1	< 0.01
Ca	0.02	0.02	0.0	0.04	0.05	15.7	< 0.01
Cd	4.7	4.6	1.5	0.4	0.4	0.0	< 0.1
V	3	2	28.3	64	70	6.3	< 1
Cr	12.9	13.5	3.2	85	79.6	4.6	< 0.5
Mn	97	87	7.7	232	243	3.3	< 1
Fe	0.54	0.51	4.0	2.86	3.03	4.1	< 0.01
Hf	< 0.1	< 0.1		1.3	1.9	26.5	< 0.1
Ni	1.9	1.7	7.9	22.5	24.1	4.9	< 0.5
Er	< 0.1	< 0.1		1.1	1.1	0.0	< 0.1
Be	0.4	0.4	0.0	3.7	3.8	1.9	< 0.1

Symbole	ActLabs-ICP-MS			ActLabs-ICP-MS			Blanc
	SR.09.04	SR.09.04 Dup	Erreur (%)	SR.32.08E	SR.32.08E Dup	Erreur (%)	
Ho	< 0.1	< 0.1		0.4	0.4	0.0	< 0.1
Ag	7.4	7.91	4.7	1.99	1.52	18.9	< 0.05
Cs	0.1	0.1	0.0	3.47	3.64	3.4	< 0.05
Co	0.9	0.9	0.0	6.8	7.1	3.1	< 0.1
Eu	< 0.05	< 0.05		0.81	0.84	2.6	< 0.05
Bi	22.8	22.9	0.3	9.86	9.59	2.0	< 0.02
Se	< 0.1	< 0.1		< 0.1	0.6		< 0.1
Zn	210	200	3.4	74	75.5	1.4	< 0.2
Ga	0.3	0.3	0.0	13.4	13.7	1.6	< 0.1
As	6.1	6.2	1.1	68.1	76.2	7.9	< 0.1
Rb	0.6	0.6	0.0	60.4	64.4	4.5	< 0.2
Y	0.3	0.3	0.0	9	9.9	6.7	< 0.1
Sr	1.6	1.5	4.6	35.3	36.7	2.7	< 0.2
Zr	< 1	< 1		56	79	24.1	< 1
Nb	< 0.1	< 0.1		1.2	1.8	28.3	< 0.1
Mo	2.1	2.5	12.3	1.1	1.2	6.1	< 0.1
In	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1
Sn	< 1	< 1		3	3	0.0	< 1
Sb	< 0.1	< 0.1		1.5	1.5	0.0	< 0.1
Te	1.1	1.3	11.8	0.3	0.5	35.4	< 0.1
Ba	3	3	0.0	351	359	1.6	< 1
La	0.1	0.2	47.1	23.5	24.7	3.5	< 0.1
Ce	0.4	0.4	0.0	50.1	52.1	2.8	< 0.1
Pr	< 0.1	< 0.1		6	6.1	1.2	< 0.1
Nd	0.1	0.2	47.1	22.7	23	0.9	< 0.1
Sm	< 0.1	< 0.1		4.3	4.4	1.6	< 0.1
Gd	< 0.1	< 0.1		3.4	3.6	4.0	< 0.1
Tb	< 0.1	< 0.1		0.4	0.4	0.0	< 0.1
Dy	< 0.1	< 0.1		2.1	2.2	3.3	< 0.1
Cu	7.6	8.8	10.3	45	45.5	0.8	< 0.2
Ge	0.3	0.2	28.3	0.5	0.6	12.9	< 0.1
Tm	< 0.1	< 0.1		0.2	0.2	0.0	< 0.1
Yb	< 0.1	< 0.1		1.1	1.1	0.0	< 0.1
Lu	< 0.1	< 0.1		0.2	0.2	0.0	< 0.1
Ta	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1		< 0.1
W	3.5	4.1	11.2	3.3	4.4	20.2	< 0.1
Re	0.009	0.007	17.7	0.009	0.006	28.3	< 0.001
Tl	< 0.05	< 0.05		1.1	1.06	2.6	< 0.05
Pb	820	783	3.3	99	92	5.2	< 0.5
Sc	< 1	< 1		9	9	0.0	
Th	< 0.1	< 0.1		7	7.4	3.9	< 0.1
U	0.7	0.5	23.6	1.9	2	3.6	< 0.1
							<
Ti	0.007	0.0028	60.6	0.364	0.359	1.0	0.0005
P	0.001	< 0.001		0.041	0.041	0.0	< 0.001
S	0.17	0.16	4.3	0.33	0.32	2.2	< 0.01

[illegible]