

**T1 / RESULTATS DES ANALYSES EN SPECTROMETRIE GAMMA  
EFFECTUEES PAR LE LABORATOIRE DE LA CRIIRAD + Intercomparaison IRSN**

**Phosphate bi-calcique produit par l'Usine ERKIMIA de FLIX (Tarragona, Catalogne).**

Code CRIIRAD	121004A2	240305A1-2	240305A1-1	240305 A1-4
Lieu de prélèvement	Usine Erkimia à Flix	Usine Erkimia à Flix	Usine Erkimia à Flix	Usine Erkimia à Flix
Nature de l'échantillon	Phosphate bicalcique	Phosphate bicalcique	Phosphate bicalcique	Phosphate bicalcique
N° analyse CRIIRAD	21580	21712	21713	<b>IRSN</b>
Géométrie	C MAR	C MAR	C P	SG 500
Etat F/S?	f	f	f	f
Masse analysée (g)	489,81	534,25	68,74	non précisée
Temps de comptage (s)	31 120	54 690	26 060	non précisé
Date de la mesure	08/11/2004	24/03/2005	25/03/2005	09/06/2005
Date de réception CRIIRAD	Octobre 2004	Mars 2005	Mars 2005	Mars 2005

Naturels	Energie (KeV)
----------	---------------

Résultats exprimés en Becquerel par kilogramme (Bq/kg)

**Chaîne de l'uranium 238**

Th234*	63,3	966 ± 113	1 269 ± 141	1 026 ± 147	1 100 ± 450
Pa234 m	1 001,0	1 507 ± 260	1 899 ± 279	1 519 ± 542	1 400 ± 200
Th230*	67,7	< 75	< 58	< 172	< 150
Ra226**	186,1	62 ± 8	58 ± 7	51 ± 11	
Pb214	295,1	67 ± 9	59 ± 8	52 ± 14	
Pb214	351,9	63 ± 8	60 ± 7	50 ± 11	47 ± 6
Bi214	609,3	61 ± 8	56 ± 7	53 ± 11	47 ± 6
Pb210*	46,5	1 585 ± 179	1 402 ± 155	1 267 ± 173	880 ± 260
Po 210	spect. Alpha				1 400 ± 110

**Chaîne de l'uranium 235**

U235	163,4	88 ± 16	69 ± 12	43 ± 30	66 ± 10
Pa231	283,7	< 11	< 9	< 51	< 14
Th227	256,2	< 3	< 2	< 12	< 4
Ra223	323,9	< 5	< 4	< 24	< 9
Rn219	401,7	< 3	< 2	< 16	< 5
Pb211	831,9	< 7	< 5	< 37	< 13

**Chaîne du thorium 232**

Ac228	911,2	< 2,9	< 4,0	< 6,7	< 3,0
Pb212	238,6	< 1,1	< 2,0	< 2,1	< 1,0
Tl208	583,0	< 1,0	< 0,8	< 1,7	< 0,63

K40	1 460,8	< 7	< 14	< 36	< 11
Be7	477,6	< 2	< 1	< 10	< NM

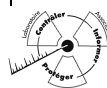
Artificiels	Energie (KeV)
Cs137	661,6
Cs134	604,7

< 0,3	< 0,2	< 1,3	< 0,50
< 0,2	< 0,2	< 1,1	< 0,56

\* : S'agissant de raies gamma à basse énergie (<100 keV), les valeurs publiées constituent des valeurs par défaut, compte tenu des phénomènes d'autoatténuation possibles au sein de l'échantillon.

\*\* : Le Radium 226 est évalué à partir de ses descendants Plomb 214 et Bismuth 214 à l'équilibre.

Ratio Th 234 / U5                      10,9                      18,5                      23,9                      16,7



## Tab T2 A / Calculs d'exposition interne pour un adulte

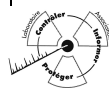
### A / Facteurs de dose par ingestion (adulte)

(Arrêté du 1<sup>er</sup> septembre 2003)

	Facteur de Dose par ingestion adulte (μSv/Bq)	Activité massique (Bq/kg)	Dose massique (μSv/Kg)	Contribution du radionucléide
<b>Chaîne de l'uranium 238</b>				
U 238	4,50E-02	1 300	58,5	2,1%
Th 234	3,40E-03	1 300	4,4	0,2%
Pa 234m	5,10E-04	1 300	0,7	0,0%
U 234	4,90E-02	1 300	63,7	2,3%
Th 230	2,10E-01	0	0,0	0,0%
Ra 226	2,80E-01	58	16,2	0,6%
Pb 214	1,40E-04	58	0,0	0,0%
Bi 214	1,10E-04	58	0,0	0,0%
Pb 210	6,90E-01	1 400	966,0	34,6%
Bi 210	1,30E-03	1 400	1,8	0,1%
Po 210	1,20E+00	1 400	1680,0	60,1%
<b>Chaîne de l'uranium 235</b>				
U 235	4,70E-02	60	2,8	0,1%
<b>Dose totale</b>			<b>2 794 μSv/kg</b>	

### B / Estimation des doses liées à l'ingestion d'aliments contenant un additif à base de phosphate bi calcique

Pourcentage de phosphate bicalcique dans l'aliment %	0,50	1	2
Quantité d'aliments par jour (2 cuillères à café) en grammes.	10	10	10
Quantité d'aliments par an en grammes	3 650	3 650	3 650
Quantité de phosphate par an en gramme	18,25	36,5	73
Dose annuelle par ingestion (pour un adulte) en microSieverts	51	102	204



## Tab T2 B / Calculs d'exposition interne pour un enfant de 2 à 7 ans

### A / Facteurs de dose par ingestion (enfant de 2 à 7 ans)

(Arrêté du 1<sup>er</sup> septembre 2003)

	Facteur de Dose par ingestion enfant 2 à 7 ans ( $\mu\text{Sv/Bq}$ )	Activité massique ( $\text{Bq/kg}$ )	Dose massique ( $\mu\text{Sv/Kg}$ )	Contribution du radionucléide
<b>Chaîne de l'uranium 238</b>				
U 238	8,00E-02	1 300	104,0	1,1%
Th 234	1,30E-02	1 300	16,9	0,2%
Pa 234m	1,70E-03	1 300	2,2	0,0%
U 234	8,80E-02	1 300	114,4	1,2%
Th 230	3,10E-01	0	0,0	0,0%
Ra 226	6,20E-01	58	36,0	0,4%
Pb 214	5,20E-04	58	0,0	0,0%
Bi 214	3,60E-04	58	0,0	0,0%
<b>Pb 210</b>	2,20E+00	1 400	3080,0	<b>32,3%</b>
Bi 210	4,80E-03	1 400	6,7	0,1%
<b>Po 210</b>	4,40E+00	1 400	6160,0	<b>64,7%</b>
<b>Chaîne de l'uranium 235</b>				
U 235	8,50E-02	60	5,1	0,1%
<b>Dose totale</b>			<b>9 525 <math>\mu\text{Sv/kg}</math></b>	

### B / Estimation des doses liées à l'ingestion d'aliments contenant un additif à base de phosphate bi calcique

Pourcentage de phosphate bicalcique dans l'aliment %	0,50	1	2
Quantité d'aliments par jour (2 cuillères à café) en grammes.	10	10	10
Quantité d'aliments par an en grammes	3 650	3 650	3 650
Quantité de phosphate par an en gramme	18,25	36,5	73
Dose annuelle par ingestion (pour un enfant) en microSieverts	174	348	695

