

La laine de roche de chez Knauf sera-t-elle radioactive ?

1. Les déboires de Saint-Gobain

En 1999 la société Saint-Gobain au travers de sa filiale Isover avait mis sur le marché une laine de verre radioactive en utilisant des déchets faiblement radioactifs. Pourtant, Saint-Gobain n'a en aucun cas enfreint les règles en vigueur.

L'embûche avait commencé en 1995. la Société Européenne de Produits Réfractaires (groupe Saint-Gobain) ne sait plus que faire du silicate de soude, un résidu de la fabrication de poudres réfractaires, qui contient des traces de thorium, d'uranium et de radium et dont le rayonnement atteint 10.000 Bq/kg (Becquerel/kilogramme) *.

La SEPR imagine de le recycler dans la laine de verre produite à Orange (Vaucluse). La laine de verre Isover présentait une radioactivité induite de 4 micro-sieverts** par an. Pour information la norme admise pour ne pas porter atteinte à la santé de la population est de 1.000 micro-sieverts.

À l'issue de nombreuses démarches auprès de l'industriel et des autorités de radioprotection, la CRIIRAD (Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité) avait réussi à obtenir que le projet soit suspendu.

* *Le becquerel (Bq) mesure l'activité (nombre de désintégration par seconde) de la matière radioactive.*

** *Le sievert (Sv) est l'unité de mesure des doses équivalente et efficace, qui permet d'évaluer l'impact du rayonnement sur la matière vivante.*

2. Les matières premières utilisées sur le site Knauf d'Illange

Knauf Insulation risque de se retrouver à son tour piégé comme Saint-Gobain en utilisant des déchets industriels faiblement radioactifs comme nous allons l'exposer dans ce rapport.

Sur le portail de Knauf Insulation France, une présentation énumère les matières premières qui entrent dans le processus de fabrication de la laine de roche. L'information « matériaux recyclés » est mentionnée mais elle est présentée de manière très générale.

PRODUCTION DE LAINE MINÉRALE DE ROCHE

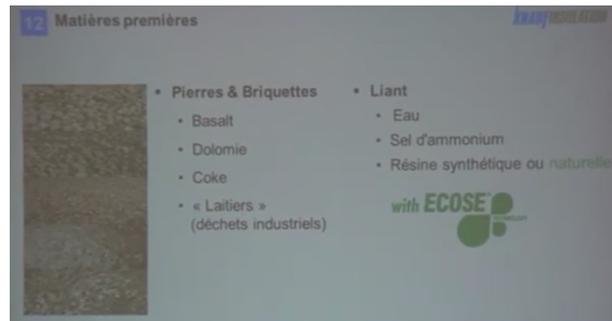
Matières premières pour les fibres de Laine de roche

- Projections, dolomie, basalte, diabase, anorthosite et matériaux recyclés
- Koks
- 0,5 à 7 % de liant
- environ 0,5 % d'huile minérale

<https://www.ki-ts.com/fr/competences/fabrication/>

Le 11 septembre 2018 s'est tenue à Illange une réunion publique où Knauf Insulation été invité à présenter son projet. Madame Sian Hughes, directrice des Affaires extérieures Europe de Knauf

Insulation, a fait une présentation du groupe et du processus de fabrication de la laine de roche et lors de cette présentation nous avons remarqué sur l'image ci-dessous que la composition des matières premières diffère de celles du site Internet officiel de Knauf Insulation.



En effet, des laitiers issus de hauts fourneaux et d'aciéries entreront dans le processus de fabrication de la laine de roche Knauf à Illange. Il pourrait en être conclu qu'il y a plusieurs types de laine de roche et que Knauf Insulation adapte sa production en fonction de sa position géographique et des ressources minières disponibles à proximité des lieux d'exploitation.

3. Pourquoi les laitiers des hauts fourneaux et des aciéries de Lorraine ?

Longtemps considérés comme des «scories» issues de la fabrication de l'acier, les laitiers sont aujourd'hui reconnus comme de véritables matériaux valorisés et ils sont principalement utilisés comme granulats dans les travaux publics et les ouvrages routiers ; les laitiers constituent un matériau compétitif.

Avec ses 3,5 millions de tonnes la Lorraine représente le deuxième plus gros gisement de déchet-laitier issu de la sidérurgie comme le montre la carte ci-dessous.

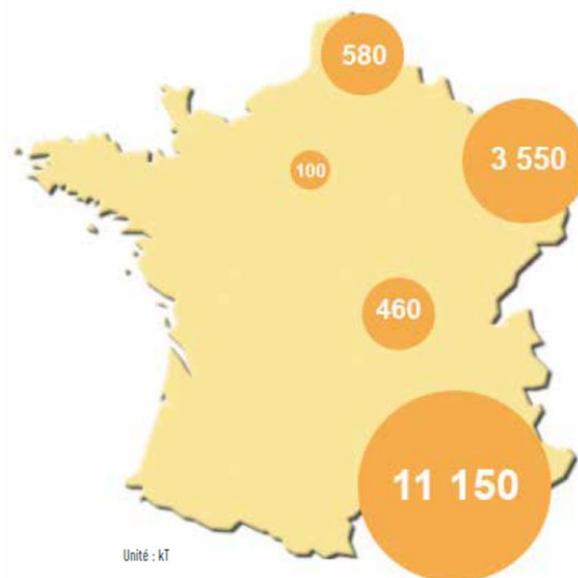


Figure 5
Répartition géographique des stocks de laitiers d'aciérie sur le territoire

Les laitiers sont principalement utilisés pour le génie civil et seulement 4% entrent dans la production de laine de roche (ou autres produits). Cf. figure suivante.

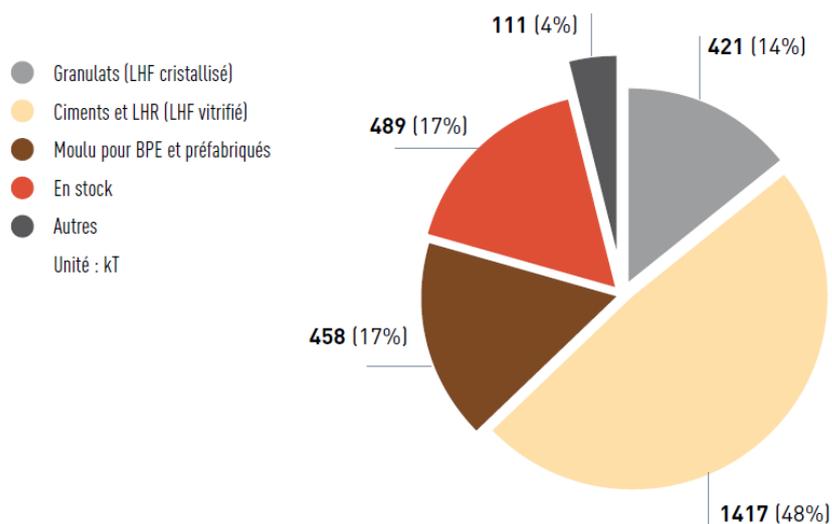


Figure 1
Utilisation des laitiers de haut-fourneau
généralisé en France en 2012

Source CTPL

<http://www.ctpl.info/presentation/le-ctpl/>

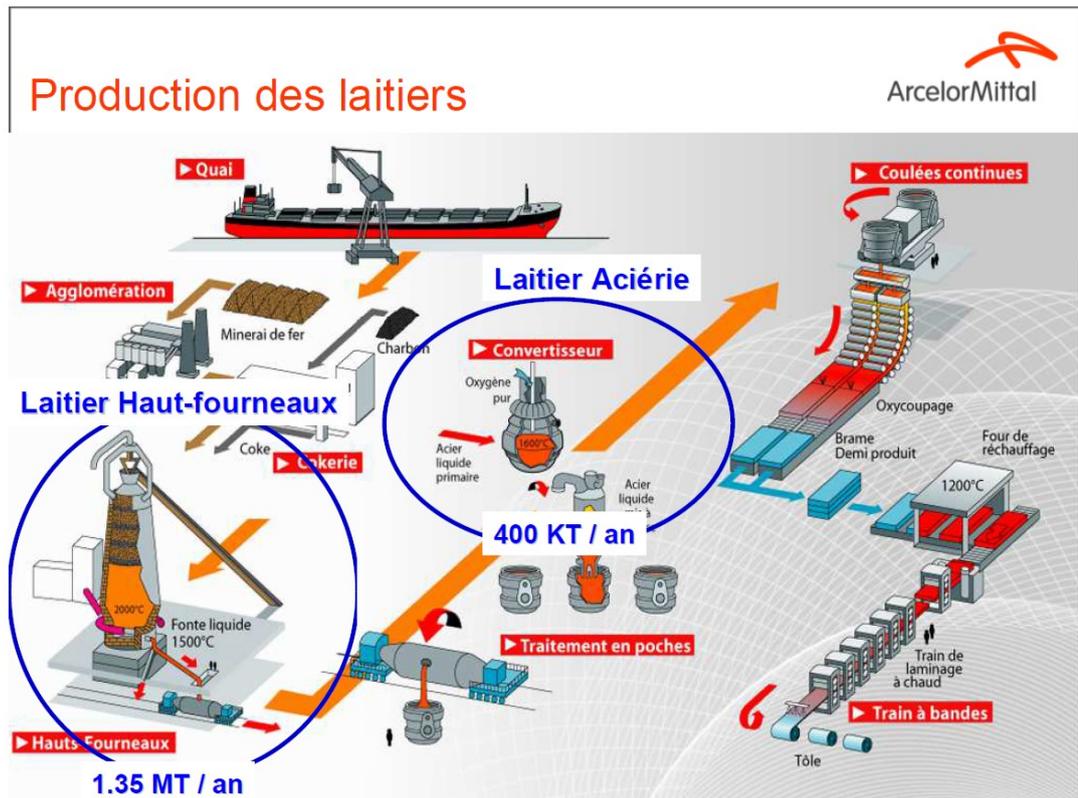
<http://www.ctpl.info/wp-content/uploads/2018/06/LS-109.pdf>

<http://www.ctpl.info/wp-content/uploads/2013/03/LS-100.pdf>

<http://www.ctpl.info/wp-content/uploads/2014/06/LS-102.pdf>



4. Caractérisation des laitiers



Source: http://www.cotita.fr/IMG/pdf/6-20150519_RessourcesEXPLOIT_LAITIERS_SANT.pdf

En 2008 et 2009, la NSA (National Slag Association), association qui regroupe des industriels des laitiers aux Etats-Unis a réalisé une étude sur la caractérisation des laitiers afin d'en évaluer les risques sur la santé humaine. Il résulte de cette étude que les concentrations de métaux contenus dans les granulats les plus fins des laitiers ont un impact sur la santé. Ces particules peuvent adhérer à la peau et aux vêtements et être ingérées ou inhalées par les professionnels et donc également par la population.

Les teneurs en métaux de ces particules ont été caractérisées en trois fractions :

- Laitiers de granulométrie comprise entre 0 et 25mm
- Laitiers de granulométrie <300µm
- Laitiers de granulométrie <75µm

Les laitiers sidérurgiques de Lorraine sont issus de différents modes de production : haut-fourneau, aciérie de conversion à oxygène et aciérie électrique. Les teneurs en métaux analysées dans les différents laitiers sont résumées dans les tableaux ci-dessous.

Source : <http://www.nationalslag.org/>

	Processed Slag (mg/kg)				<300 µm Particle Size (mg/kg)				<75 µm Particle Size (mg/kg)			
	Mean	Min	Max	95% UCL	Mean	Min	Max	95% UCL	Mean	Min	Max	95% UCL
Aluminum	36 500	34 000	42 000	38 198	38 125	36 000	41 000	39 577	37 375	32 000	41 000	39 334
Antimony	0,03	0,03	0,03	NC	0,03	0,03	0,03	NC	0,04	0,03	0,09	0,07
Arsenic	2,14	1,30	3,85	2,71	1,09	1,00	1,20	1,14	3,89	1,70	4,80	4,72
Barium	510	320	720	607	505	400	750	584	633	390	1,100	799
Beryllium	10	8	12	11	7	6	9	8	11	8	13	12
Cadmium	0,32	0,16	0,46	0,39	0,29	0,17	0,56	0,37	0,27	0,17	0,45	0,23
Calcium	211 250	190 000	230 000	220 200	240 000	210 000	260 000	251 300	223 750	200 000	280 000	243 000
Chromium (Cr)	38	17	75	51	42	21	55	51	42	16	66	53
Hexavalent Cr	0,5	0,5	0,5	NC	--	--	--	--	--	--	--	--
Cobalt	8	5	15	10	9	4	27	21	4	3	6	5,9
Copper	2	1	3	2,5	31	14	100	54	41	14	170	83
Iron	4 600	1 450	8 750	6 239	4 950	2 900	7 000	5 981	5 375	2 800	7 800	6 455
Lead	0,21	0,01	0,68	0,38	3,35	1,30	6	4,41	3,91	1,80	7,80	5,36
Magnesium	45 625	38 000	55 000	48 801	58 375	54 000	67 000	61 215	50 750	41 000	60 000	55 747
Manganese	2 881	1 950	4 000	3 273	3 350	2 500	4 500	3 731	3 338	2 600	3 900	3 624
Mercury	0,01	0,01	0,01	NC	0,01	0,01	0,01	NC	0,01	0,01	0,02	NC
Molybdenum	0,59	0,03	3,25	3,02	0,67	0,31	1,20	0,88	0,84	0,29	2,60	1,5
Nickel	4	2	5	4,3	3	1	6	4	6	3	12	8
Phosphorus	434	400	495	456	401	360	460	423	399	320	480	430
Selenium	4	3	5	4,2	6	5	7	6,2	7	5	9	8
Silicon	1 725	1 350	2 100	1 882	1 725	1 400	2 300	1 962	2 100	1 700	2 800	2 358
Silver	0,52	0,25	0,91	0,68	0,61	0,37	1,20	0,81	0,54	0,37	0,85	0,65
Thallium	0,35	0,31	0,40	0,37	0,03	0,01	0,10	0,07	0,05	0,01	0,19	0,10
Tin	2	1	3	NC	2	1	3	NC	2	1	3	NC
Vanadium	27	16	33	31	26	14	37	31	28	17	44	33
Zinc	6	2	12	8	20	8	37	26	29	17	50	37

Tableau 1
Teneurs en métaux par fractions granulométriques
contenues dans les laitiers de haut-fourneau

	Processed Slag (mg/kg)				<300 µm Particle Size (mg/kg)				<75 µm Particle Size (mg/kg)			
	Mean	Min	Max	95% UCL	Mean	Min	Max	95% UCL	Mean	Min	Max	95% UCL
Aluminum	22 550	9 550	39 500	28 355	21 391	6 500	47 000	28 251	21 209	7 200	45 000	29 759
Antimony	0,43	0,15	1,25	0,64	0,63	0,03	3,60	1,33	1,12	0,15	6,70	2,44
Arsenic	4	2	8	5	5	1	23	9	7	1	30	14
Barium	173	55	605	449	182	45	960	549	196	55	1 100	609
Beryllium	0,63	0,25	1,75	0,96	0,54	0,10	1,40	0,77	0,66	0,10	2,40	1,52
Cadmium	0,42	0,09	1,13	0,6	0,70	0,13	2,70	1,25	0,82	0,11	4,10	2,3
Calcium	235 909	175 000	290 000	252 400	245 000	200 000	290 000	260 000	264 545	190 000	310 000	287 800
Chromium (Cr)	1 800	1 000	3 800	2 228	1 564	750	2 500	1 848	1 481	600	2 100	1 748
Hexavalent Cr	0,83	0,50	2,50	NC	--	--	--	--	--	--	--	--
Cobalt	7	3	13	9	5	1	11	7	3	1	10	5
Copper	44	20	150	93	74	30	320	186	70	5	350	196
Iron	181 545	112 000	225 000	199 300	158 364	70 000	190 000	181 100	134 909	61 000	170 000	155 900
Lead	11	1	46	30	43	2	140	86	48	3	170	104
Magnesium	48 091	42 000	55 000	50 618	64 000	49 000	78 000	68 669	62 545	45 000	84 000	68 351
Manganese	22 545	14 000	33 000	25 252	19 182	7 500	24 000	21 882	17 673	6 400	23 000	20 520
Mercury	0,01	0,01	0,03	NC	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02
Molybdenum	28	6	91	67	28	6	76	47	26	8	75	60
Nickel	19	7	38	24	26	4	77	38	23	5	82	39
Phosphorus	3 218	2 050	4 500	3 696	2 644	980	3 900	3 131	2 504	940	3 800	3 042
Selenium	1	0	2	1,2	1	0	3	2	1	0	4	2
Silicon	3 072	890	12 500	7 235	1 995	1 500	2 450	2 137	3 945	1 600	11 000	6 210
Silver	0	0	1	0,6	1	0	2	1,6	1	0	3	2
Thallium	0,27	0,01	0,36	0,34	0,12	0,01	0,25	N	0,14	0,01	0,25	0,12
Tin	2	1	5	4,4	2	1	8	NC	2	1	8	4
Vanadium	762	445	1,100	865	657	200	990	788	704	180	1 200	859
Zinc	138	14	510	248	439	26	2 300	949	556	28	3 500	1 281

Tableau 2
Teneurs en métaux par fractions granulométriques contenues dans les laitiers d'acierie de conversion

	Processed Slag (mg/kg)				<300 µm Particle Size (mg/kg)				<75 µm Particle Size (mg/kg)			
	Mean	Min	Max	95% UCL	Mean	Min	Max	95% UCL	Mean	Min	Max	95% UCL
Aluminum	27 561	15 000	50 000	31 694	31 739	7 600	82 000	54 285	30 624	7 400	73 000	39 358
Antimony	1	0	3	2	2	0	4	2	2	0	7	3
Arsenic	5	2	9	5,4	5	2	10	6	7	2	13	8
Barium	478	87	960	577	356	64	710	434	338	76	710	412
Beryllium	1,08	0,10	3,60	1,38	0,77	0,10	1,80	0,93	0,83	0,20	1,80	0,98
Cadmium	0,97	0,12	5,40	1,39	2,31	0,27	12	3,58	2,44	0,29	13,00	4,91
Calcium	203 258	160 000	280 000	215 000	233 788	140 000	390 000	256 600	233 788	140 000	360 000	255 100
Chromium (Cr)	3 136	1 350	5 250	3 521	1 810	530	4 800	2 280	1 528	410	4 300	1 980
Hexavalent Cr	1,9	0,5	14,2	5,1	--	--	--	--	--	--	--	--
Cobalt	11	4	18	12	9	1	23	11	7	1	16	8
Copper	134	39	365	166	149	47	480	188	155	44	540	197
Iron	192 780	104 500	290 000	210 500	119 470	12 000	290 000	154 100	98 508	30 000	240 000	125 400
Lead	13	0	90	22	65	3	280	101	75	4	370	118
Magnesium	52 871	37 500	70 000	56 292	68 288	28 000	140 000	77 208	67 364	27 000	170 000	78 270
Manganese	31 182	14 000	45 500	34 460	18 402	4 800	41 000	23 272	15 624	3 800	38 000	20 018
Mercury	0,01	0,01	0,07	NC	0,02	0,01	0,09	0,02	0,02	0,01	0,13	0,03
Molybdenum	41	6	270	58	29	5	66	38	29	6	69	39
Nickel	49	9	230	66	61	10	230	82	50	7	150	66
Phosphorus	2 195	1 250	4 100	2 463	1 297	520	3 900	1 537	1 284	440	3 800	1 596
Selenium	1	0	5	2	2	0	12	3	2	0	8	3
Silicon	1 742	790	4 650	2 041	2 930	1 267	6 300	3 391	4 405	1 117	18 000	8 886
Silver	1	0	12	4	3	0	25	4	3	0	23	5
Thallium	0,21	0,01	0,36	0,22	0,07	0,01	0,25	0,04	0,07	0,01	0,25	NC
Tin	4	1	15	6	6	1	19	8	7	1	23	12
Vanadium	601	240	1 300	686	336	59	1 100	435	289	50	1 100	384
Zinc	209	31	1 200	309	592	46	4 000	964	686	61	4 000	1 115

Tableau 3
Teneurs en métaux par fractions granulométriques contenues dans les laitiers d'acier de four électrique

Le tableau ci-dessous fait la synthèse des laitiers par mode de production.

- LHF : Laitiers des hauts fourneaux
- LAC : Laitiers des aciéries de conversion
- LAFE : Laitiers des aciéries des fours électriques

Knauf Insulation à Illange utilisera dans sa production de laine de roche des laitiers issus de ces trois modes de production d'acier.

Tableau 4
Synthèse des résultats de bio-accessibilité réalisés sur les laitiers sidérurgiques (Proctor et al., 2011)

	LHF				LAC				LAFE			
	Min	Moy	Max	VSC95	Min	Moy	Max	VSC95	Min	Moy	Max	VSC95
Al	0,62	0,84	0,95	0,92	0,38	0,62	0,90	0,78	0,39	0,71	1,00	0,79
Sb	1,00	1,00	1,00	na	0,17	0,66	1,00	0,97	0,25	0,61	1,00	0,72
As	1,00	1,00	1,00	na	0,38	0,74	1,00	0,98	0,46	0,72	1,00	0,80
Ba	0,31	0,62	1,00	0,75	0,51	0,76	0,91	0,87	0,70	0,79	1,00	0,80
Be	0,05	0,82	1,00	0,92	0,65	0,76	0,86	0,83	0,56	0,75	1,00	0,81
Cd	0,12	0,38	1,00	0,57	0,22	0,32	0,48	0,39	0,08	0,29	0,97	0,39
Ca	0,46	0,86	1,00	0,97	0,72	0,83	0,90	0,88	0,78	0,88	1,00	0,90
Cr	0,38	0,57	1,00	0,70	0,05	0,10	0,23	0,17	0,02	0,18	1,00	0,29
Co	0,79	0,92	1,00	0,98	0,51	0,65	0,84	0,75	0,31	0,61	0,93	0,67
Cu	0,01	0,05	0,36	0,36	0,01	0,37	0,68	0,57	0,00	0,23	0,49	0,29
Fe	0,22	0,43	1,00	0,63	0,07	0,13	0,29	0,22	0,01	0,17	0,92	0,26
Pb	0,20	0,50	1,00	0,71	0,45	0,73	1,00	0,91	0,04	0,57	0,71	0,71
Mg	0,73	0,81	1,00	0,87	0,15	0,46	0,74	0,64	0,08	0,56	0,86	0,65
Mn	0,65	0,86	1,00	0,94	0,14	0,29	0,59	0,42	0,03	0,27	0,50	0,33
Hg	1,00	1,00	1,00	na	0,91	0,98	1,00	1,00	0,83	0,99	1,00	1,00
Mo	0,09	0,29	1,00	0,59	0,01	0,14	0,31	0,23	0,00	0,13	0,41	0,18
Ni	0,29	0,56	1,00	0,73	0,17	0,27	0,35	0,33	0,00	0,24	0,36	0,28
P	0,91	0,98	1,00	1,00	0,59	0,70	0,78	0,76	0,35	0,77	1,00	0,83
Se	0,06	0,10	0,14	0,12	0,21	0,53	1,00	1,00	0,07	0,53	1,00	1,00
Si	1,00	1,00	1,00	na	1,00	1,00	1,00	na	1,00	1,00	1,00	na
Ag	0,17	0,31	0,51	0,38	0,11	0,20	0,30	0,26	0,08	0,27	1,00	0,36
Th	1,00	1,00	1,00	na	1,00	1,00	1,00	na	0,78	0,99	1,00	1,00
Sn	1,00	1,00	1,00	na	1,00	1,00	1,00	na	0,01	0,94	1,00	1,00
V	0,43	0,60	1,00	0,72	0,44	0,56	0,74	0,66	0,09	0,59	0,83	0,66
Zn	0,63	0,74	1,00	0,83	0,38	0,45	0,67	0,54	0,02	0,45	0,73	0,52

5. Impact des laitiers sur l'environnement.

Une étude réalisée aux Etats-Unis par le Dr Deborah Proctor de Tox Strategies pour le compte de la NSA compare les quantités de métaux lourds présents dans les laitiers par rapport aux sols du pays et l'utilisation industrielle des laitiers dans le processus de fabrication de laine de roche pourrait à la longue modifier la nature des sols environnants par les poussières comme le décrit le tableau ci-dessous.

*source : <http://www.ctpl.info/wp-content/uploads/2014/06/LS-102.pdf>

Tableau 5

Niveau I – Evaluation des SCI

Comparaison des concentrations mesurées dans les laitiers avec les référentiels de l'US EPA pour le «bruit de fond» et les valeurs régionales de détection (VRD) des sols

SUBSTANCE CHIMIQUE	LHF Comparaison au «bruit de fond»	LAC Comparaison au «bruit de fond»	LAFE Comparaison au «bruit de fond»	USEPA - VRD Sols résidentiels (mg/kg)	USEPA - VRD Sols industriels (mg/kg)
Aluminium	Inférieur	Inférieur	Inférieur	--	--
Antimoine	Supérieur	Supérieur	Supérieur	31	410
Arsenic	Inférieur	Inférieur	Inférieur	--	--
Baryum	Supérieur	Supérieur	Supérieur	15 000	190 000
Béryllium	Supérieur	Inférieur	Supérieur	160	2 000
Cadmium	Inférieur	Inférieur	Inférieur	--	--
Calcium	Supérieur	Supérieur	Supérieur	N.A	N.A
Chrome (Total)	Inférieur	Supérieur	Supérieur	125 000	1 500 000
Chrome (VI)	Pas de données	Pas de données	Pas de données	0,29	300
Cobalt	Inférieur	Inférieur	Supérieur	23	300
Cuivre	Inférieur	Supérieur	Supérieur	3 100	41 000
Fer	Inférieur	Supérieur	Supérieur	55 000	720 000
Plomb	Inférieur	Supérieur	Supérieur	400	800
Magnésium ⁵	Supérieur	Supérieur	Supérieur	N.A	N.A
Manganèse	Supérieur	Supérieur	Supérieur	1 800	23 000
Mercuré	Inférieur	Inférieur	Inférieur	--	--
Molybdène	Inférieur	Supérieur	Supérieur	5,6	5 100
Nickel	Inférieur	Inférieur	Supérieur	390	20 000
Phosphore ⁶	Supérieur	Supérieur	Supérieur	1 500	20
Sélénium	Supérieur	Supérieur	Supérieur	1,6	5 100
Silicium	Inférieur	Inférieur	Inférieur	--	--
Argent	Inférieur	Inférieur	Inférieur	--	--
Thallium	Pas de données	Pas de données	Pas de données	5,2	67
Étain	Inférieur	Supérieur	Supérieur	47 000	610 000
Vanadium	Inférieur	Supérieur	Supérieur	5,5	72

« -- » = concentrations des trois types de laitiers sidérurgiques (LHF, LAC et LAFE) < concentrations de bruit de fond : pas de comparaison avec les VRD
VRD = valeurs régionales de détection des sols

Il faut remarquer que l'étude ne prend pas en compte des laitiers ayant subi une fusion à 1500°C. À ce jour, nous n'avons pas d'information sur l'impact environnemental subi par une région que pourraient atteindre les fumées et poussières émises par les installations d'exploitation de laine de roche.

Exemple d'impact d'une industrie de la sidérurgie dans notre région sur la commune de Rombas (Moselle), (source :information BASOL:https://basol.developpement-urable.gouv.fr/fiche.php?page=1&index_sp=57.0084)

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Ayant droit de l'ancien exploitant
Nom : ARCELORMITTAL FRANCE
il s'agit

Types de pollution :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Dépôt de déchets | <input type="checkbox"/> Dépôt aérien |
| <input type="checkbox"/> Dépôt enterré | <input type="checkbox"/> Dépôt de produits divers |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sol pollué | <input checked="" type="checkbox"/> Nappe polluée |
| <input type="checkbox"/> Pollution non caractérisée | |

Polluants présents dans les sols ou les nappes :

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ammonium | <input checked="" type="checkbox"/> Arsenic (As) |
| <input type="checkbox"/> Baryum (Ba) | <input type="checkbox"/> BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cadmium (Cd) | <input type="checkbox"/> Chlorures |
| <input checked="" type="checkbox"/> Chrome (Cr) | <input type="checkbox"/> Cobalt (Co) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cuivre (Cu) | <input type="checkbox"/> Cyanures |
| <input checked="" type="checkbox"/> H.A.P. | <input type="checkbox"/> Hydrocarbures |
| <input type="checkbox"/> Mercure (Hg) | <input type="checkbox"/> Molybdène (Mo) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nickel (Ni) | <input type="checkbox"/> PCB-PCT |
| <input type="checkbox"/> Pesticides | <input checked="" type="checkbox"/> Plomb (Pb) |
| <input type="checkbox"/> Sélénium (Se) | <input type="checkbox"/> Solvants halogénés |
| <input type="checkbox"/> Solvants non halogénés | <input type="checkbox"/> Sulfates |
| <input type="checkbox"/> TCE (Trichloroéthylène) | <input checked="" type="checkbox"/> Zinc (Zn) |

Autres :

Impacts constatés :

- Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- Plaintes concernant les odeurs
- Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- Teneurs anormales dans les sols
- Santé
- Sans
- Inconnu
- Pas d'impact constaté après dépollution

Minéralisation des eaux soiterraines+contamination des sols en métaux lourds et HAP notamment

Le fait d'introduire à nouveau des laitiers dans un cycle de combustion à 1500°C pour fabriquer de la laine de roche pourrait à terme, polluer les sols et nappes phréatiques du site d'Illange, avec peut-être moins d'ampleur que l'industrie sidérurgique mais des traces de métaux lourds pourraient contaminer l'environnement.

Exemple d'impact d'un exploitant des laitiers à des fins de concassage sur la commune de Moyeuvre –Grande (Moselle)

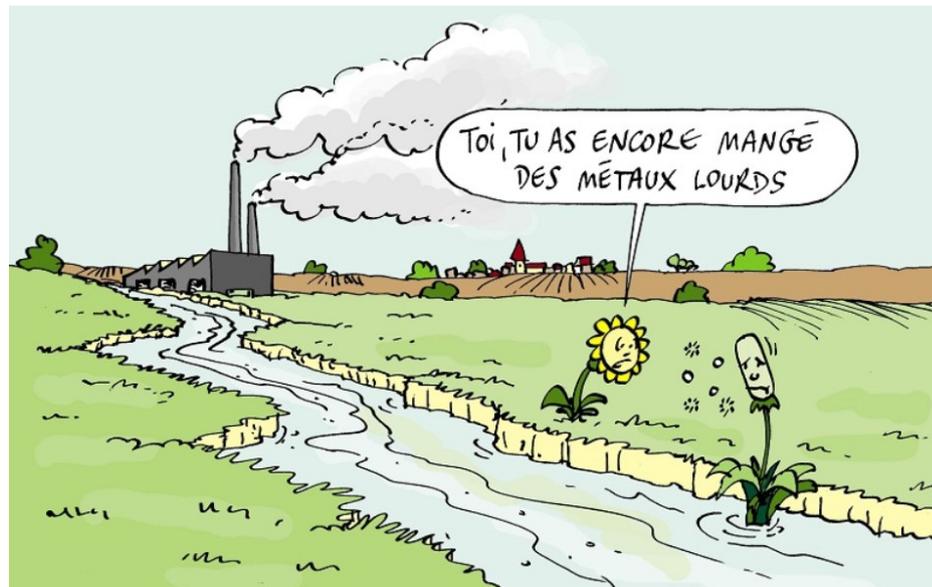
Information BASOL : source https://basol.developpement-durable.gouv.fr/fiche.php?page=1&index_sp=57.0077

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : SLAG

Impacts constatés :

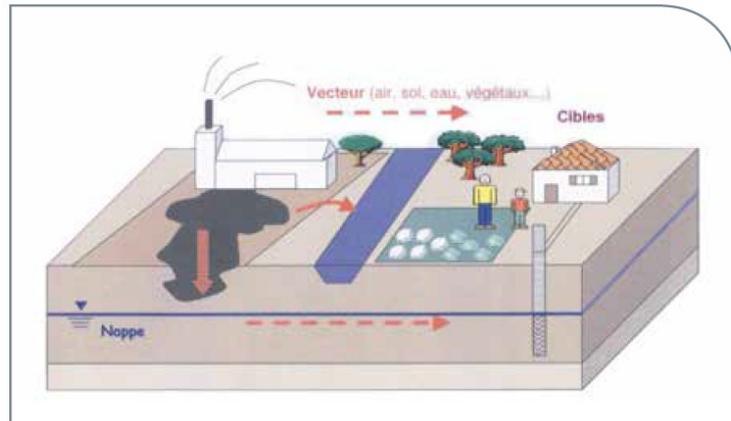
- Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- Plaintes concernant les odeurs
- Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- Teneurs anormales dans les sols
- Santé
- Sans
- Inconnu
- Pas d'impact constaté après dépollution

La seule pollution apparemment constatée pour cet exploitant de laitier se trouve dans les eaux souterraines, Basol ne donne pas plus d'information sur les éléments contaminants. Mais comme dans le cas précédent, il y aura un impact certain sur la nappe phréatique du site d'Illange.



Un exemple de contamination avec une substance chimique présente dans les laitiers.

Schéma 2
Schéma conceptuel
de l'ERS engagée



Les voies d'expositions considérées dans l'étude sont :

- l'inhalation (air intérieur ou extérieur, fines de sols, gouttelettes eau de douche)
- l'ingestion (sol extérieur, eau potable, lait, viande, végétaux, poissons, eaux de surface, sédiments et/ou MES dans les eaux),
- le contact cutané (sol, eau de douche, eaux de surface).

D'après le rapport d'EuroSlag (tableau 4), la quantité de **Cadmium** présente dans les laitiers varie de 0,38 à 0,97 mg/kg. La *CIRE* (*Cellule de l'Institut de veille sanitaire en REgion*) Rhône Alpes, qui se réfère à l'OMS, fixe une dose journalière tolérable par l'homme de 1µ/kg. Le cadmium est considéré comme cancérigène certain pour l'homme par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) dans le groupe 1, le classement d'un « agent » dans cette catégorie est préconisé lorsqu'il existe des preuves suffisantes de sa cancérogénicité pour l'homme. Les cancers associés sont ceux du poumon, de la prostate et du rein. La concentration dans l'eau potable ne doit pas excéder 3 à 5 µg/l. C'est un toxique cumulatif avec une demi-vie biologique de 10 à 40 ans chez l'homme.

Sources : http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/docs/PCB/fiches-substances/fiche-cd_janv2010.pdf

<https://www.lab-cerba.com/files/live/sites/Cerba/files/documents/FR/0136F.pdf>



CADMIUM (NON PYROPHORIQUE)

Danger

- H350 - Peut provoquer le cancer
- H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques
- H361fd - Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus
- H330 - Mortel par inhalation
- H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
231-152-8

Et les autres résidus ?

Les laitiers proviennent de crassiers, ces décharges en plein-air, où les usines ont déversé des milliers de tonnes de scories durant des décennies mais également des résidus parfois douteux provenant des usines sidérurgiques, entre autre des acides, comme un lanceur d'alerte l'a signalé à propos du crassier de Marspich à Hayange en 2017.

Source <https://www.francebleu.fr/infos/faits-divers-justice/affaire-du-crassier-d-arcelormittal-florange-une-toute-petite-victoire-pour-le-lanceur-d-alerte-1536597533>



Capture d'écran de la vidéo du chauffeur du sous-traitant ArcelorMittal Florange

Ces eaux usées, contenant un faible pourcentage d'acide chlorhydrique et, pour partie, « une concentration conséquente de boue d'hydroxyde de fer », ne présentaient pas selon la réglementation en vigueur un caractère dangereux.

Source <https://france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/moselle/hayange/florange-aucune-accusation-deversement-acide-crassier-arcelor-mittal-1537434.html>

Cette affaire est toujours en justice mais elle laisse supposer que les laitiers ne sont pas parfaitement inoffensifs.

6. Les laitiers contiennent de la radioactivité

La directive Euratom 2013-59 limite le taux de radioactivité dans les matériaux de construction.

Sur la base des recommandations de l'Organisation mondiale de la santé, la Commission européenne et la France ont retenu la valeur de 300 Bq/m³ en moyenne annuelle comme valeur de référence en dessous de laquelle il convient de se situer. Lorsque les résultats des mesures dépassent 300 Bq/m³, il est ainsi nécessaire de réduire les concentrations en radon.

Le rayonnement gamma est introduit par un indice d'activité qui est le suivant :

$$I = \frac{C_{Ra\ 226} (Bq / kg)}{300} + \frac{C_{Th\ 232\ ou\ Ra\ 228} (Bq / kg)}{200} + \frac{C_{K\ 40} (Bq / kg)}{3000}$$

Il n'y a pas de problème pour la mise sur le marché des matériaux ayant un indice inférieur à 1, par contre ceux dont l'indice est supérieur à 1 sont soumis à des restrictions spécifiques définies par les Etats membres de l'UE. Pour les laitiers, cet indice est supérieur à 1,3 (voir tableau 1).

Les résultats des tests (concentration en radium 226, thorium 232, potassium 40, indice I et classification du matériau) doivent être publiés avant la mise sur le marché des matériaux de construction concernés. Knauf Insulation devra par conséquent publier ses résultats avant toute commercialisation des produits fabriqués à Illange.

Tableau 1
Valeurs d'index I
publiées dans le
document RP112

MATERIAU	TYPICAL ACTIVITY CONCENTRATION (Bq kg ⁻¹)			MAXIMUM ACTIVITY CONCENTRATION (Bq kg ⁻¹)			TYPICAL I VALUE	MAXIMUM I VALUE
	226Ra	232Th	40K	226Ra	232Th	40K		
Matériaux de construction les plus courants								
Béton	40	30	400	240	190	1600	0,42	2,28
Béton aéré et léger	60	40	430	2600	190	1600	0,54	10,15
Briques d'argile (rouge)	50	50	670	200	200	2000	0,64	2,33
Briques de sable et de chaux	10	10	330	25	30	700	0,19	0,47
Pierres de construction naturelles	60	60	640	500	310	4000	0,71	4,55
Gypse naturel	10	10	80	70	100	200	0,11	0,80
Phosphogypse	390	20	60	1100	160	300	1,42	4,57
Laitier de haut-fourneau	270	70	240	2100	340	1000	1,33	9,03
Cendre volante de charbon	180	100	650	1100	300	1500	1,32	5,67

Dans le cas de Saint-Gobain, la société avait reçu une autorisation des autorités compétentes en matière de radioprotection. Dans le cas du projet Knauf à Illange, ce point sur la radioprotection n'a jamais été présenté au public. Soit Knauf Insulation ignore ce problème, soit il le néglige et ne veut pas en informer la population ni les autorités.

Et le coke polonais ?

L'usine de Knauf Insulation à Illange utilisera des milliers de tonne de charbon en provenance de Pologne pour sa production de laine de roche. Dans ce minerai on trouve notamment du potassium 40, du radium 228, du thorium 232, mais aussi du polonium 210, du plomb 210 et de l'uranium 238. La combustion de ce charbon multipliera par 7 à 10 le taux de radioactivité. Les cendres, également radioactives, pourraient être réintégrées dans le processus de fabrication de la laine de roche. L'indice I pour les cendres volantes de charbon est de 1.32 (voir tableau ci-dessus)

Cette usine exposera la population à une certaine dose de radioactivité sur une superficie qui reste à définir. Pour information, une centrale à charbon expose le public se trouvant dans un rayon d'un kilomètre à une dose individuelle d'un micro-Sievert par an. Ce point s'ajoute à celui du contrôle de la teneur en nitrate présent dans ce coke et dont notre rapport technique tend à montrer que Knauf Insulation ne semble pas vraiment vouloir se donner les moyens de véritablement contrôler le sujet (leurs documents parlent de privilégier certaines sources d'approvisionnement mais pas de s'assurer de la qualité de leur production).

Table II Concentrations for different radionuclides in Bq kg⁻¹

Material	U-238 series				Th-232 series			K-40	U- 235 series
	Th – 234	Ra – 226	Pb – 214	Bi – 214	Ac – 228	Bi – 212	Tl - 208	K-40	U- 235
Coal Ore	59.2 ± 10.1	25.6 ± 1.3	15.1 ± 0.3	14.8 ± 0.3	8.0 ± 0.4	8.5 ± 0.9	7.9 ± 0.3	30.4 ± 1.2	LLD
Coke	50.1 ± 6.5	25.4 ± 1.3	13.7 ± 0.2	11.4 ± 0.3	8.2 ± 0.3	9.6 ± 0.6	8.5 ± 0.3	36.7 ± 1.1	LLD
Iron Ore (Hematite)	460 ± 14	245 ± 10	221 ± 11	212 ± 10	6 ± 4.5	3.2 ± 2.4	LLD	70.8 ± 1.6	10.9 ± 0.5
Limestone	121 ± 10	44.5 ± 3.5	32.5 ± 1.4	30.0 ± 2.2	LLD	LLD	LLD	52.3 ± 8.3	LLD
Fly Ash	41 ± 9.6	23 ± 1.2	17.5 ± 0.25	15.6 ± 0.54	9.5 ± 0.4	11.3 ± 0.84	8.5 ± 0.29	93.5 ± 2.0	LLD
Slag	89.5 ± 10.2	72.7 ± 1.9	46.6 ± 3.7	41 ± 1.4	29 ± 0.58	33.6 ± 1.3	23.9 ± 0.38	97.4 ± 1.75	LLD

Sources : <http://www.irpa.net/irpa10/cdrom/00887.pdf>
<http://effetsdeterre.fr/2009/04/09/un-voile-leve-sur-la-radioactivite-du-charbon-et-des-engrais/comment-page-1/>



De la production à la consommation, le charbon est un gros émetteur de radioactivité alpha.
 Rakusen/UK COAL

Source : <http://www.journaldelenvironnement.net/article/electricite-le-charbon-plus-radioactif-que-le-nucleaire,79350>

7. Que dit la législation sur les déchets industriels ?

Dans la directive EURATOM dite BSS (Basic Safety Standards) de 2011, la Commission Européenne mentionne deux voies d'exposition induites par les matériaux : l'exposition externe au rayonnement et l'émission de radon.

Suivant la directive EURATOM 96/29, les matériaux de construction riches en éléments radioactifs sont classés selon trois types de radioactivité :

- 1 Radioactivité naturelle
- 2 Radioactivité naturelle renforcée
- 3 Activités nucléaires

Les laitiers sont classés en radioactivité naturelle renforcée (RNR) ou TENORM (Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials)

Selon le titre VII de la directive, une surveillance de l'exposition et des mesures de protection doivent être mises en œuvre pour plusieurs catégories professionnelles en contact avec des résidus considérés habituellement comme non radioactifs mais qui contiennent de façon naturelle des radionucléides.

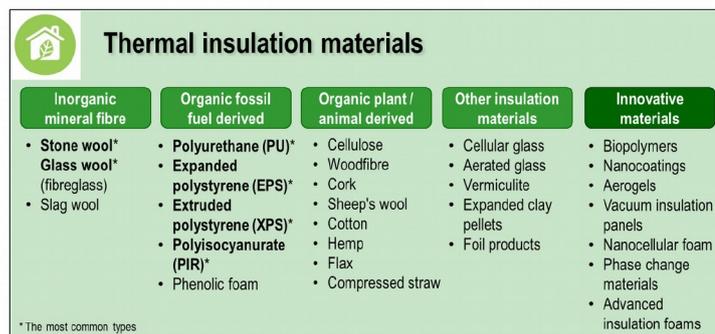
Si nous revenons sur la présentation de Knauf Insulation lors de la réunion d'Illange du 11 septembre 2018 (la seule organisée dans le cadre de l'enquête publique, rappelons-le), il y est mentionné l'utilisation de briquettes pour l'élaboration de la laine de roche. Ces briquettes comprennent des déchets incluant des métaux lourds générés par le processus de fabrication de la laine de roche. Les laitiers étant déjà des matériaux ayant une radioactivité naturellement renforcée, l'ajout de briquettes accroîtra le taux de concentration des radionucléides et métaux lourds et fera inévitablement augmenter l'index I (voir tableau 1).

Il est à noter que la laine de roche produite par Knauf Insulation n'est pas élaborée dans des enceintes confinées (bâtiment sous dépression). Dans ce cas, les particules de métaux lourds et les radionucléides échapperont aux appareils censés les récupérer pour la fabrication de briquettes.

8. Laine de roche ou laine de laitier ?

Selon le tableau ci-dessous, il existe trois types de fibre minérale, la laine de roche, la laine de verre et la laine de scorie (laitiers). Knauf Insulation est tenu d'informer le public sur les pourcentages des laitiers qui seront utilisés. A défaut d'information, nous pourrions alors émettre un doute sérieux sur l'appellation 'laine de roche' si celle-ci est fabriquée avec plus de 50% de scories (laitiers).

Figure 2. Types of materials used in thermal insulation of buildings



Source: JRC representation.

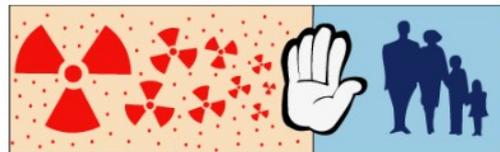
Source http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108692/kjna28816enn_final.pdf

9. La CRIIRAD

La CRIIRAD (Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la RADioactivité), a mené des campagnes de mobilisation des professionnels pour ne pas utiliser ces matériaux comme les laitiers dans les matériaux de construction.



MOBILISATION CONTRE L'AJOUT de SUBSTANCES RADIOACTIVES dans les BIENS DE CONSOMMATION et les MATERIAUX DE CONSTRUCTION.



DOSSIER D'INFORMATION

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : DES INTERDICTIONS AUX DEROGATIONS

- 2002 – 2009 : LE REGIME D'INTERDICTION
- 5 MAI 2009 : L'ARRETE QUI OUVRE LA VOIE AUX DEROGATIONS
- DES DEROGATIONS QUI VONT AGGRAVER LES PROBLEMES EXISTANTS

DEUXIEME PARTIE : LES ACTIONS DE LA CRIIRAD

- SUR LE PLAN JURIDIQUE : le recours au Conseil d'Etat
- SUR LE PLAN POLITIQUE : la lettre ouverte aux ministres

TROISIEME PARTIE : LA MOBILISATION

- ECRIRE AUX MINISTRES
- DIFFUSER L'INFORMATION
- SOUTENIR LA CAMPAGNE DE LA CRIIRAD

PREMIERE PARTIE : DES INTERDICTIONS AUX DEROGATIONS

2002 – 2009 : LE REGIME D'INTERDICTION

En 2002, au terme d'une intense campagne de mobilisation, nous avons obtenu que DEUX GARANTIES soient inscrites dans le CODE de la SANTE PUBLIQUE :

o La première INTERDIT D'AJOUTER délibérément des substances radioactives dans les aliments, les biens de consommation et les produits de construction (cf. article R.1333-2) ;

o La seconde INTERDIT D'UTILISER des matériaux et des déchets provenant d'une activité nucléaire – et qui sont CONTAMINES ou susceptibles de l'être – pour la fabrication de biens de consommation et de produits de construction (cf. article R.1333-3).



La CRIIRAD a pris connaissance du présent rapport avant sa publication et nous donne raison de porter ces questions dans le débat public, sans aucunement préjuger de la suite qui pourra ou non y être donnée et qui dépendra des premières mesures et relevés

Source <http://www.criirad.org/>

Comme le précise l'article R1333-2 (ci-dessous), une addition de radionucléides artificiels dans les produits de construction est interdite. Les laitiers, issus des procédés de fabrication de l'acier et de la fonte, sont des matériaux artificiels et cet article devra, selon nous, être appliqué chez Knauf Insulation à Illange.

Source <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006909951&dateTexte=&categorieLien=cid>

Article R1333-2 [En savoir plus sur cet article...](#)

Modifié par [Décret n°2018-434 du 4 juin 2018 - art. 1](#)

I.-En application de l'article [L. 1333-4](#), est interdit dans la fabrication de biens de consommation, de denrées alimentaires ou d'aliments pour animaux :

1° Tout ajout de radionucléides, en plus de ceux naturellement présents, y compris par activation ;

2° Tout usage de substances radioactives d'origine naturelle ;

3° Tout usage de substances provenant d'une activité nucléaire lorsque celles-ci sont contaminées, activées ou susceptibles de l'être par des radionucléides mis en œuvre ou générés par l'activité nucléaire.

II.-Dans les produits de construction, est interdite toute addition de radionucléides artificiels, y compris lorsqu'ils sont obtenus par activation, et de substances radioactives d'origine naturelle.

III.-Un arrêté des ministres chargés de la radioprotection et de la consommation, et selon le cas, de la construction ou de l'agriculture peut restreindre ou interdire la distribution, ou ordonner le retrait de produits provenant de zones contaminées par des substances radioactives ou produits fabriqués à partir de matériaux contaminés par de telles substances ou activés.

L'ASN (Autorité de sûreté nucléaire) définit qu'un site pollué par des substances radioactives est un site, abandonné ou en exploitation, sur lequel des substances radioactives, naturelles ou artificielles, ont été ou sont mises en œuvre ou entreposées dans des conditions telles que le site présente des risques pour la santé ou l'environnement. (Circulaire interministérielle du 17 novembre 2008).

Dans l'Avis n°2017-AV-0289 de l'ASN du 23/02/2017, l'article D.1333-31-1 énonce les matériaux et résidus industriels concernés par l'obligation de caractérisation radiologique mentionnée à l'article R.1333-31 et **les résidus de la sidérurgie en font partie**.

Source <https://www.asn.fr/Reglementer/Bulletin-officiel-de-l-ASN/Installations-nucleaires/Avis/Avis-n-2017-AV-0289-de-l-ASN-du-23-fevrier-2017>



10. Knauf Illange, usine d'avenir ou pas ?

Le rapport du Centre commun de recherche de la Commission européenne (Joint Research Center) mentionne dans la conclusion que, le segment de marché des isolants en mousse plastique devrait augmenter beaucoup plus rapidement d'ici 2027 en raison des meilleures propriétés isolantes de ces produits..



JRC TECHNICAL REPORTS

Competitive landscape of the EU's insulation materials industry for energy-efficient buildings

Pavel, C. C., Blagov, D. T.

Source http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108692/kjna28816enn_final.pdf

L'usine Knauf Illange aurait-t-elle un avenir à moyen ou long terme ?

D'après le tableau ci-dessous, les 2/3 de la production des matériaux isolants sont issus de la pétrochimie, les laines minérales ne représentant qu'1/3 de la production. Avec l'arrivée de nouvelles technologies, comme les isolants écologiques bio-sourcés (chanvre, ouate de cellulose, par exemple), le Centre prévoit que les laines minérales seront soumises à une concurrence plus importante.

Table 1. Major European manufacturers of building insulation materials

	Glass wool	Stone wool	EPS	XPS	PIR/PUR
BASF SE (DE)			✓	✓	✓
Kingspan Group (IE)			✓	✓	✓
Knauf Insulation (DE)	✓	✓	✓	✓	
Paroc (FI)		✓			
Rockwool Int. (DK)		✓			
Saint Gobain (FR)	✓	✓	✓	✓	

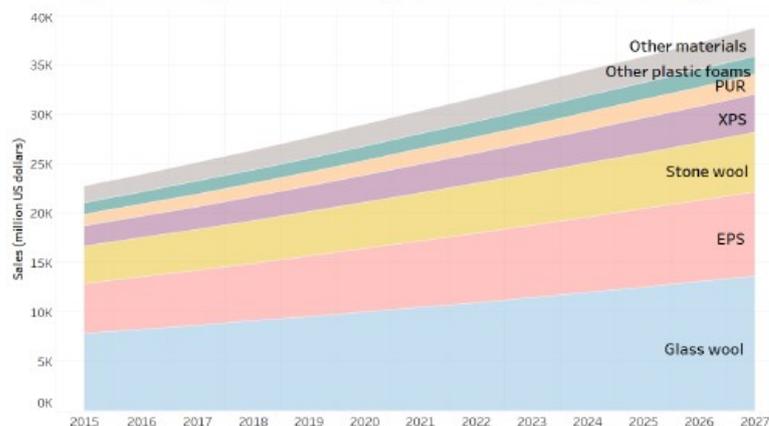
Source: JRC compilation with information from Visiongain, 2017.

Glass wool → Laine de verre
polyuréthane
Stone wool → Laine de roche

XPS → Polystyrene extrudé
EPS → Polystyrene expansé

PIR/PUR → Isolant en

Figure 8. Building thermal insulation global market forecast, by material type



Source: JRC representation with data from Visiongain, 2017.

11. Conclusion sur l'utilisation des laitiers dans la fabrication de la laine de roche Knauf

Notre région subit déjà, et depuis longtemps, de graves atteintes sanitaires et environnementales, un Plan de Protection de l'Atmosphère est en place, régulièrement révisé et régulièrement non respecté. Les matières premières utilisées dans l'éventuelle usine Knauf Insulation seront nocives tant par la radioactivité des laitiers utilisés que par la toxicité des métaux lourds qui seront dispersés par les fumées et les poussières.

La fabrication de laine de roche n'est plus un secteur d'avenir et elle est à contresens de la COP 21 (accords de Paris de 2015)..