Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

& **P-ORaP**

- Niveau de référence (Art. 158) 1 mSv/a (jusqu'à 20 mSv/a)
- Seuils d'investigation et d'optimisation (Art. 193) 0.01 mSv/a ; 0.1 mSv/a

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** (?) 1 mSv/a

Héritages radiologiques

- Radium (ateliers, décharges) Plan d'action radium 1 mSv/a
- Tritium organiquement lié (OBT)

NORM

- Roches riche en U et Th Limites de libération radioisotopes naturels 1000 Bq/kg
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables**
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

& P-ORaP

- Niveau de référence (Art. 158) 1 mSv/a (jusqu'à 20 mSv/a)
- Seuils d'investigation et d'optimisation (Art. 193) 0.01 mSv/a ; 0.1 mSv/a

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** (?) 1 mSv/a

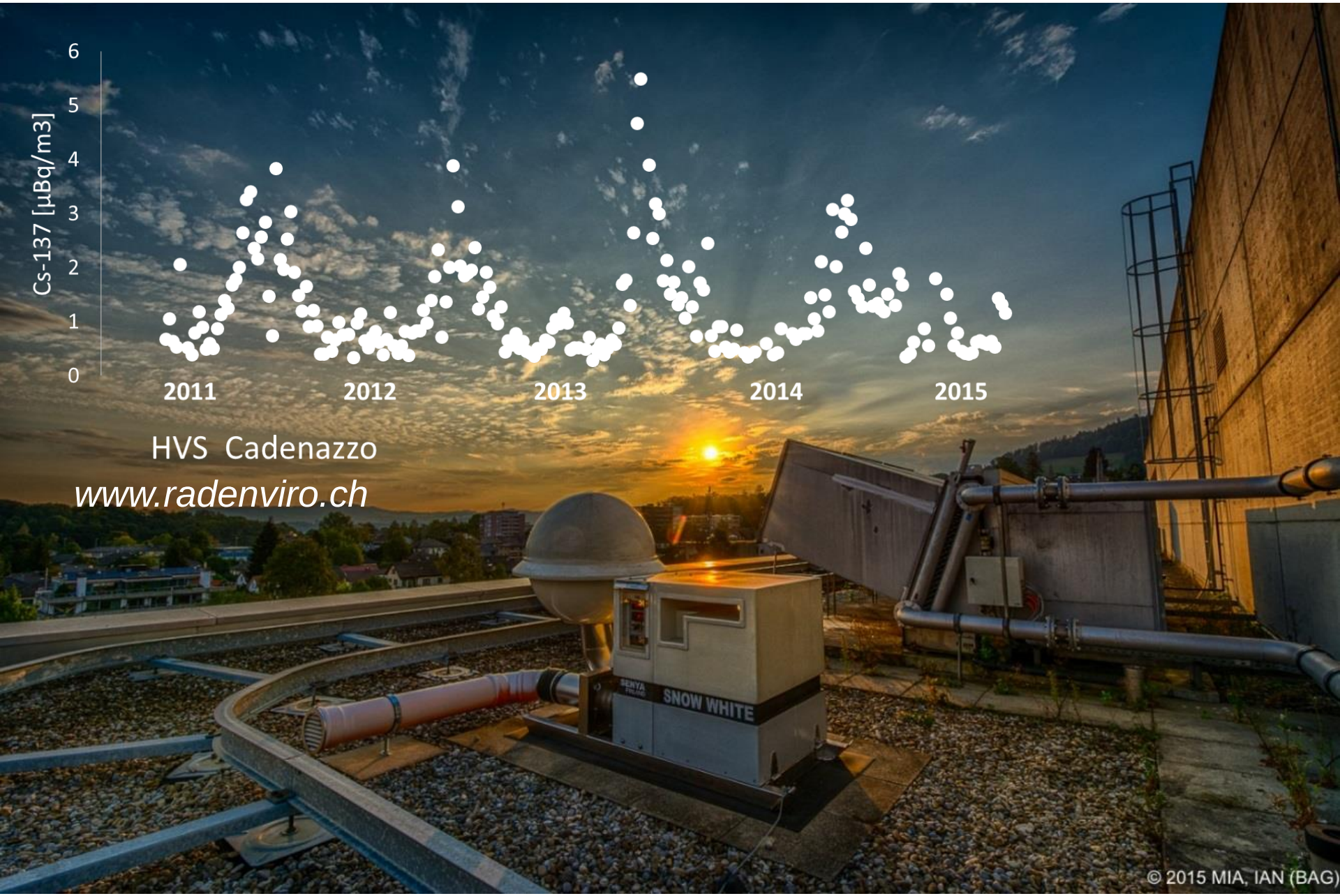
Héritages radiologiques

- Radium (ateliers, décharges) Plan d'action radium 1 mSv/a
- Tritium organiquement lié (OBT)

NORM

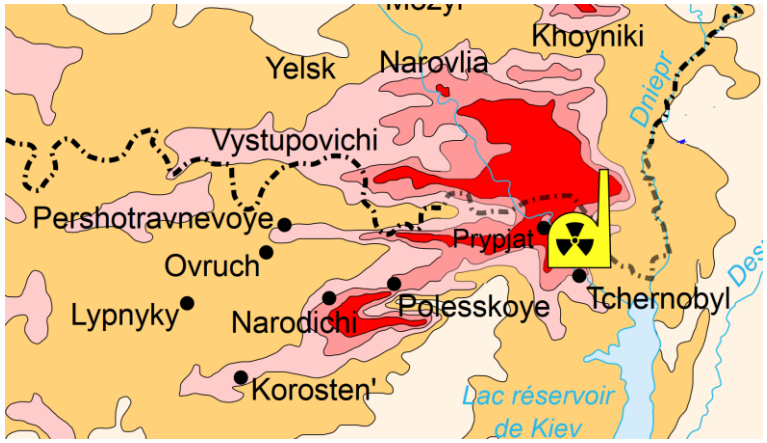
- Roches riche en U et Th Limites de libération radioisotopes naturels 1000 Bq/kg
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables**
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon


Cs-137 [µBq/m3]
6
5
4
3
2
1
0
2011
2012
2013
2014
2015
HVS Cadenazzo
www.radenviro.ch
SNOW WHITE
© 2015 MIA, IAN (BAG)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs



Accident de Tchernobyl en 1986

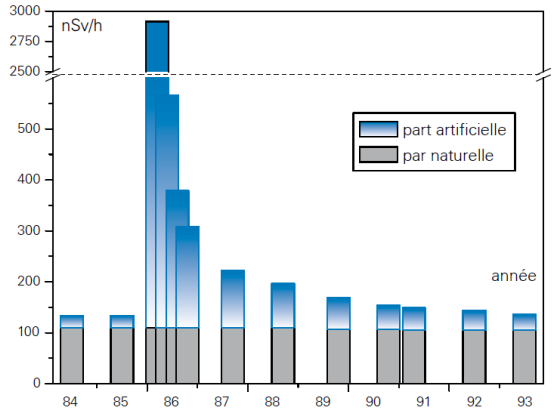
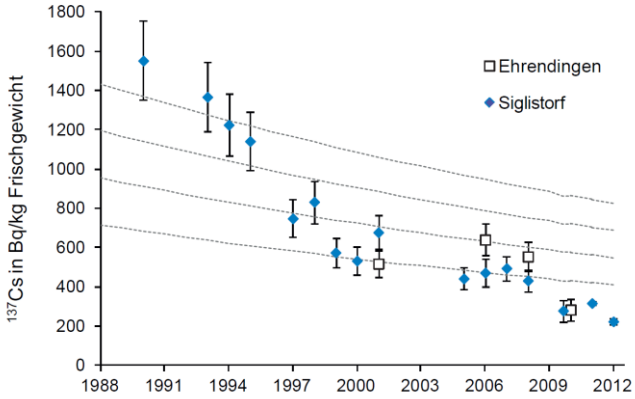


Figure 7: Evolution temporelle de la dose d'exposition ambiante en plein air, en nSv (nano-Sievert = 10^{-9} Sv) par heure à Caslano/TI,

Sols contaminés 1986-1993 (TI)

^{137}Cs dans les sangliers en 2015 (TI)



^{137}Cs dans les champignons 1988-2012 (AG)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

& P-ORaP

- Niveau de référence (Art. 158) 1 mSv/a (jusqu'à 20 mSv/a)
- Seuils d'investigation et d'optimisation (Art. 193) 0.01 mSv/a ; 0.1 mSv/a

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** (?) 1 mSv/a

Héritages radiologiques

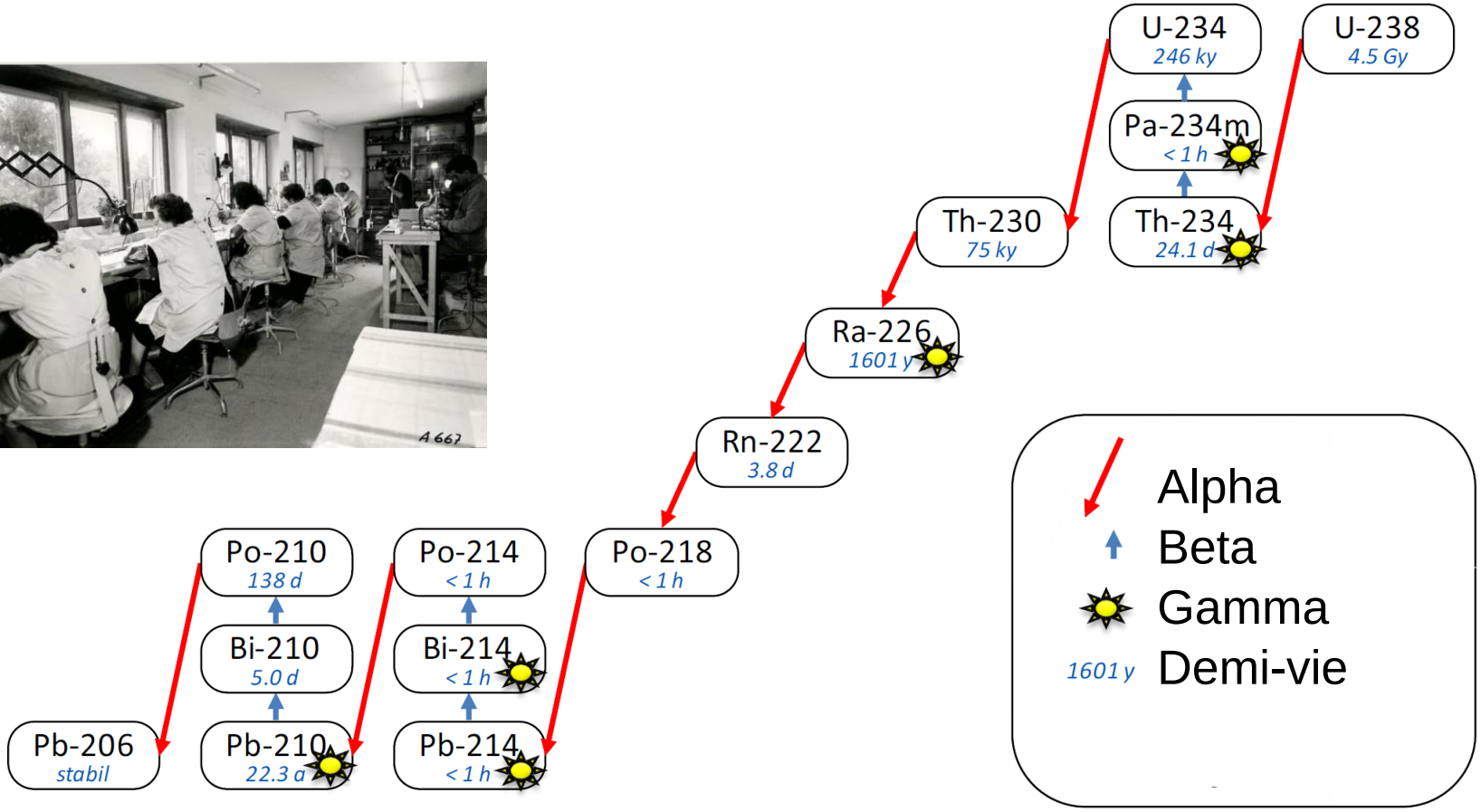
- Radium (ateliers, décharges) Plan d'action radium 1 mSv/a
- Tritium organiquement lié (OBT)

NORM

- Roches riche en U et Th Limites de libération radioisotopes naturels 1000 Bq/kg
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables**
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon

Plan d'action radium 2015 à 2019



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

Découverte de déchets contaminés au radium sur le chantier de l'autoroute N5 à Bienne

automess
S/N 98810
µSv/h
178

Do not remove
identiFINDER
Nuklide Liste:
9 Ind. Ra-226
SPEKTRUM SPEICHERN ZURUECK
L
M
R
ALARM

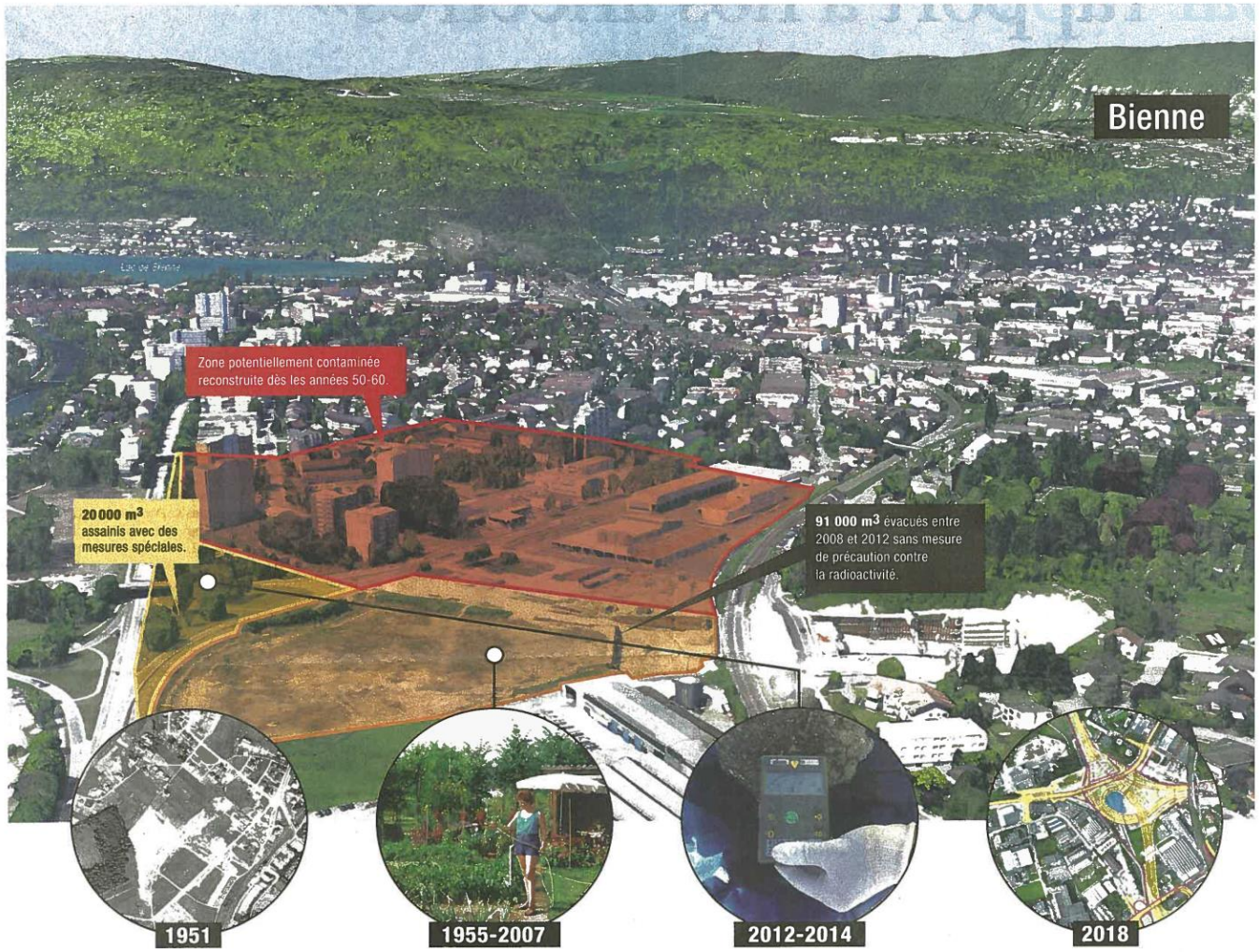
automess
S/N 83104
µSv/h
217
6150 AD4
Anzeigebereich 0,1µSv/h-10 mSv/h
Meßbereich 0,5µSv/h-9,99 mSv/h
Energiebereich 60keV-1,3MeV

20.01.2014

ENQUÊTE 120 KILOS DE MATIÈRE CONTAMINÉE AU RADIUM 226 ONT ÉTÉ RETROUV

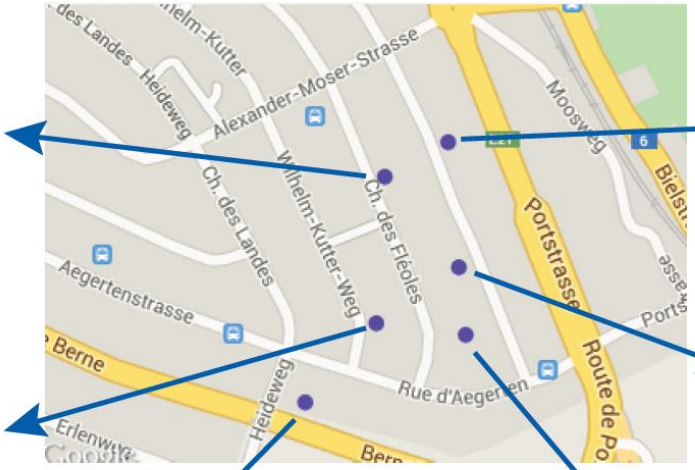
Ils ont jardiné sur des déchet

eur DFI
olique OFSP
es consommateurs



Le Matin Dimanche du 1.6.2014

Mesures in-situ Lischenweg, Bienne



Résultats mesures in-situ Lischenweg, Bienne

Sites	Date	Potassium-40 Bq/kg	Thorium-232 Bq/kg	Uranium-238 Bq/kg	Radium-226 Bq/kg
Bienne – voisinage Lischenweg					
Point 1	10.06.14	467	23.5	24.4	26.3
Point 2	10.06.14	488	29.3	32.5	25.7
Point 3	11.06.14	346	22.9	26.8	29.6
Point 4	11.06.14	394	24.5	26.9	42.4
Point 6	11.06.14	326	19.0	20.6	26.5
Point 7 (mes 1)	12.06.14	352	21.1	36.0	84.9
Point 7 (mes 2)	18.06.14	344	20.0	29.4	67.4
Bienne – voisinage du port					
Point 5	11.06.14	321	21.3	22.5	32.6

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

Sites de prélèvement des eaux de lixivation

Résultats des mesures des eaux

Echantillon	Ra-226	pH	conductivité	redox	Rn-222	Tritium
	mBq/l		uS/cm	mV	Bq/l	Bq/l
Pm 1	8.5 ± 1.2	8.1	501	-234	n.g.	<10
Pm 2	9.3 ± 1.1	n.g.	676.0	n.g.	n.g.	<10
Pm 3	7.4 ± 1.0	n.g.	502.0	n.g.	n.g.	<10
Pm 4	36.9 ± 3.7	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	<10
Pm 5	41.6 ± 4.2	7.3	1315	n.g.	13 ± 1.3	<10
Pm 6	173 ± 18	7.5	1473	n.g.	50.7 ± 4.1	<10
Pm 7	9.1 ± 1.3	7.0	3220	-173	9.6 ± 1.1	<10
KB 08/4	9.9 ± 1.4	7.1	740	-30	13 ± 1.2	<10
KB 09/8	42.9 ± 4.3	7.0	901	-136	26.4 ± 2.3	<10
KB 10/12	16.7 ± 2.1	7.0	1747	-147	<3	<10

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

Contenu du Plan d'action

Actions	Mesures à prendre	Impacts
1. Recherche des bâtiments et décharges potentiellement contaminés	Rechercher et inventorier les bâtiments concernés et identifier les autres sites possiblement impactés (décharges) Informer les propriétaires et/ou les autorités publiques	Protection de la santé de la population (<1 mSv/an)
2. Diagnostic des bâtiments potentiellement contaminés	Prendre contact avec les propriétaires Réaliser des mesures de diagnostic Evaluer la nécessité d'un assainissement ou optimiser	Protection des travailleurs
3. Assainissement des bâtiments contaminés	Planifier et réaliser les assainissements Assurer le suivi des travaux Trier et éliminer les déchets contenant du radium	
4. Surveillance des décharges potentiellement contaminées	Mettre en place une surveillance des sites, (eau de lixiviation des décharges) Encadrer les travailleurs et garantir l'élimination des déchets	Protection de l'environnement

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

& P-ORaP

- Niveau de référence (Art. 158) 1 mSv/a (jusqu'à 20 mSv/a)
- Seuils d'investigation et d'optimisation (Art. 193) 0.01 mSv/a ; 0.1 mSv/a

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** (?) 1 mSv/a

Héritages radiologiques

- Radium (ateliers, décharges) Plan d'action radium 1 mSv/a
- Tritium organiquement lié (OBT)

NORM

- Roches riche en U et Th Limites de libération radioisotopes naturels 1000 Bq/kg
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables**
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

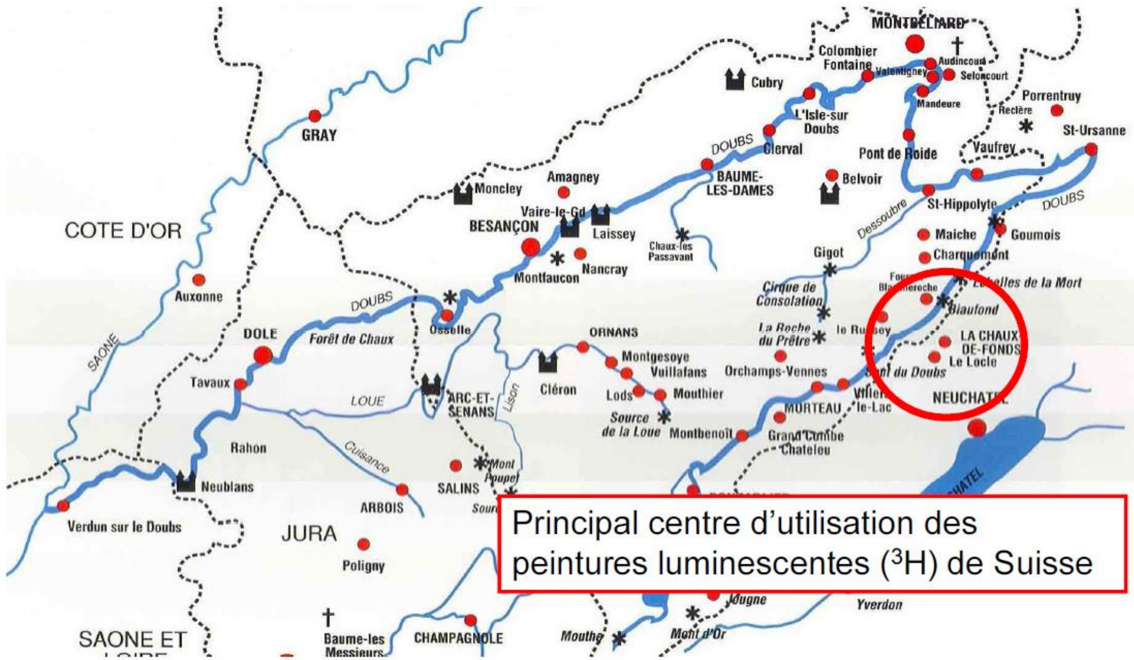
Tritium oraniquement lié (OBT) dans les sédiments du Rhône: Campagne Fr-CH 2009/2010

Et le Doubs ?

Le Doubs quant à lui présente un net marquage en OBT … très probablement d'origine horlogère

22 kBq/L d'edc

Ce tritium « organique » semble peu transférable aux organismes aquatiques



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

& P-ORaP

- Niveau de référence (Art. 158) 1 mSv/a (jusqu'à 20 mSv/a)
- Seuils d'investigation et d'optimisation (Art. 193) 0.01 mSv/a ; 0.1 mSv/a

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** (?) 1 mSv/a

Héritages radiologiques

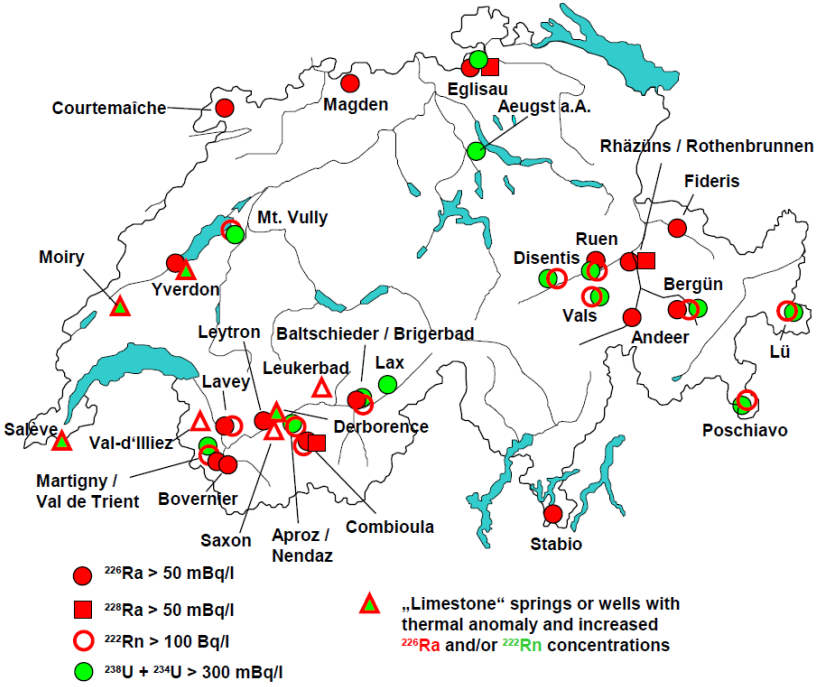
- Radium (ateliers, décharges) Plan d'action radium 1 mSv/a
- Tritium organiquement lié (OBT)

NORM

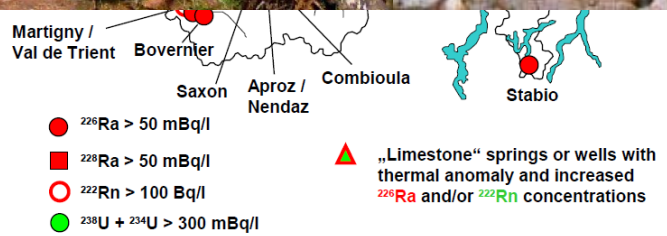
- Roches riche en U et Th Limites de libération radioisotopes naturels 1000 Bq/kg
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables**
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon

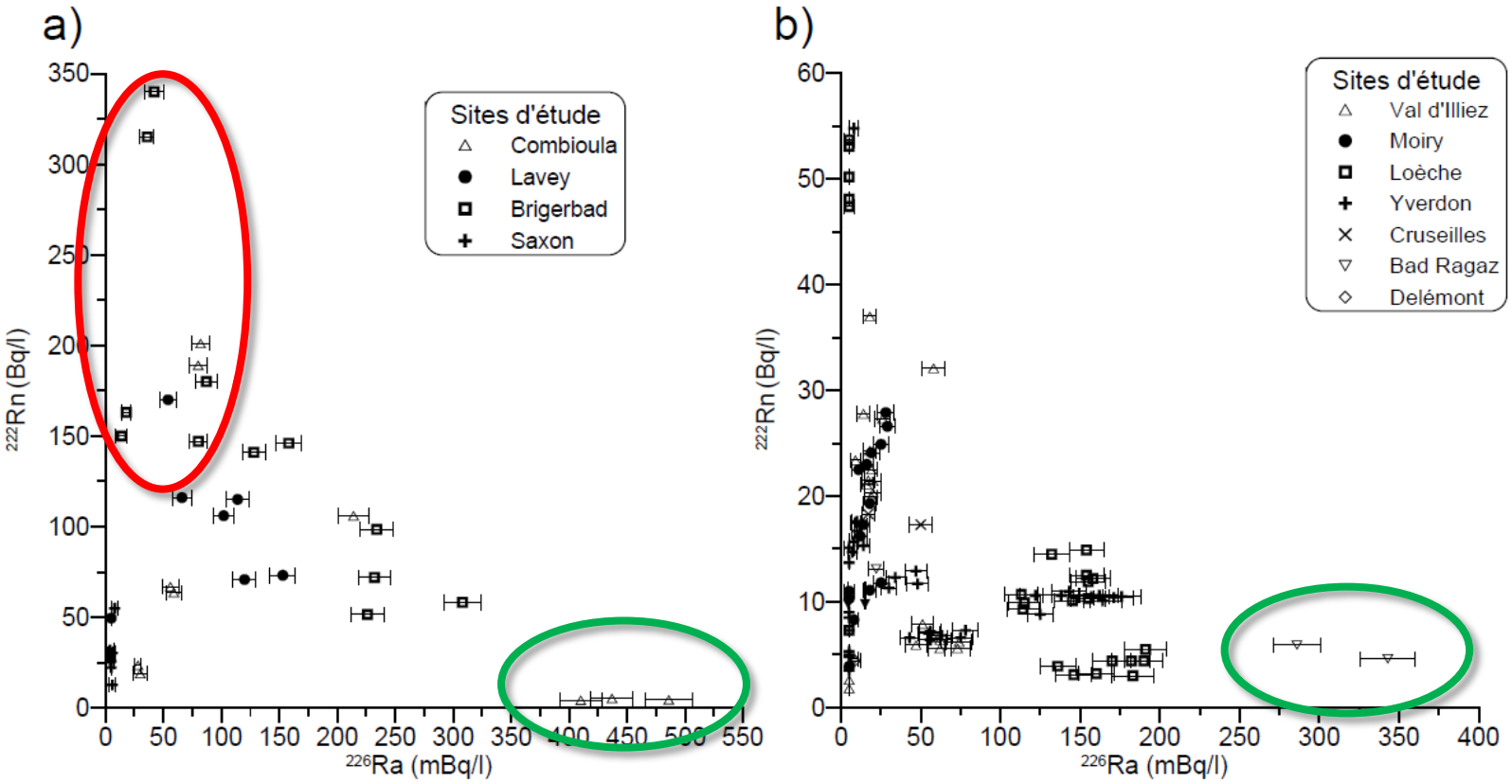
Hot spots



H. Surbeck, www.nucfilm.com



H. Surbeck, www.nucfilm.com



François Gainon, Les isotopes radioactifs de la série de l'uranium-238 (222Rn, 226Ra, 234U et 238U) dans les eaux thermales de Suisse, thesis, Université de Neuchâtel, 2008

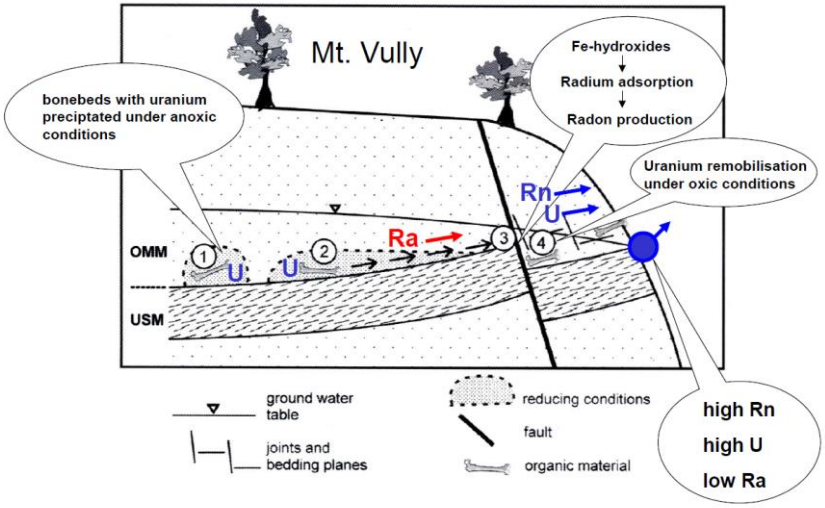


Fig. 5. Synoptical sketch of radionuclide enrichment, mobility and displacement at Mt. Vully and Les Dailles. The numbers indicate processes, which are explained in the text.

Bernd Schott & Jens Wiegand, Processes of radionuclide enrichment in sediments and ground waters of Mont Vully (Canton Fribourg, Switzerland, Eclogae geol.Helv. 96 (2003) 99-107

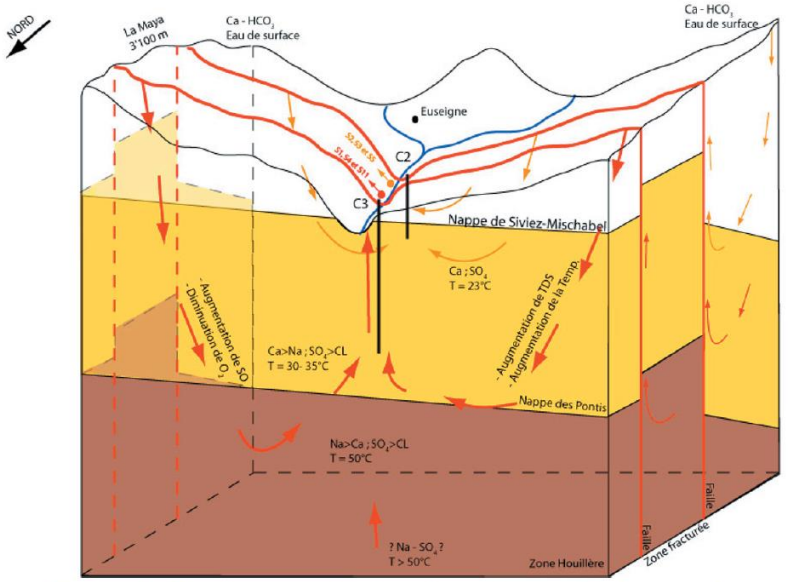


Figure 4.25 : Modèle conceptuel de l'écoulement des eaux des forages et des sources de Combioula (Ladner 2005).

géothermie profonde?

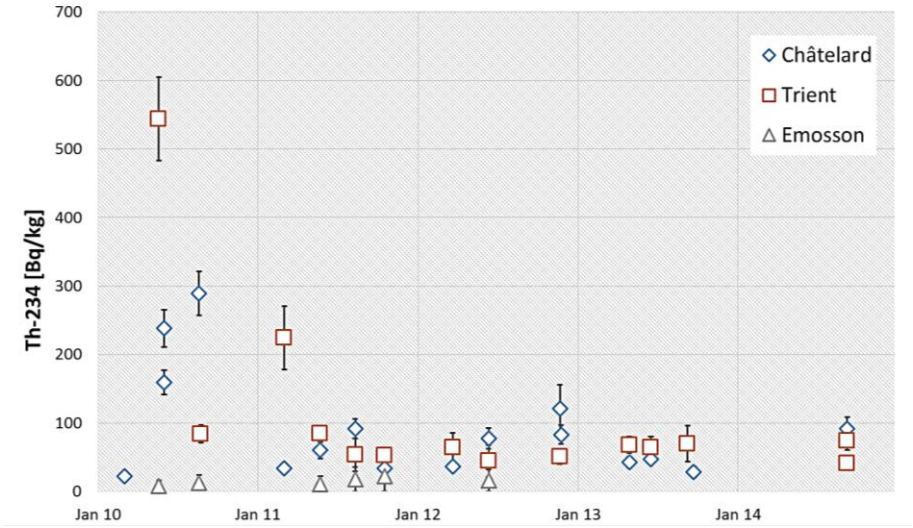
Concentrations dérivées pour la radioactivité dans les eaux

destinées à la consommation humaine			accessible au public
2013/51/Euratom			P-ORaP
Origine	Nucléide	Concentration dérivée	LI_{eau}
Naturelle	U-238 (2)	3,0 Bq/l **(0.4 Bq/l)**	6,8 Bq/l
	U-234 (2)	2,8 Bq/l	
	Ra-226	0,5 Bq/l	1,6 Bq/l
	Ra-228	0,2 Bq/l	0,7 Bq/l
	Pb-210	0,2 Bq/l	0,2 Bq/l
	Po-210	0,1 Bq/l	0,2 Bq/l
Artificielle	C-14	240 Bq/l	560 Bq/l
	Sr-90	4,9 Bq/l	7,7 Bq/l
	Pu-239/Pu-240	0,6 Bq/l	1,7 Bq/l
	Am-241	0,7 Bq/l	2,1 Bq/l
	Co-60	40 Bq/l	42 Bq/l
	Cs-134	7,2 Bq/l	
	Cs-137	11 Bq/l	36 Bq/l
	I-131	6,2 Bq/l	6,7 Bq/l

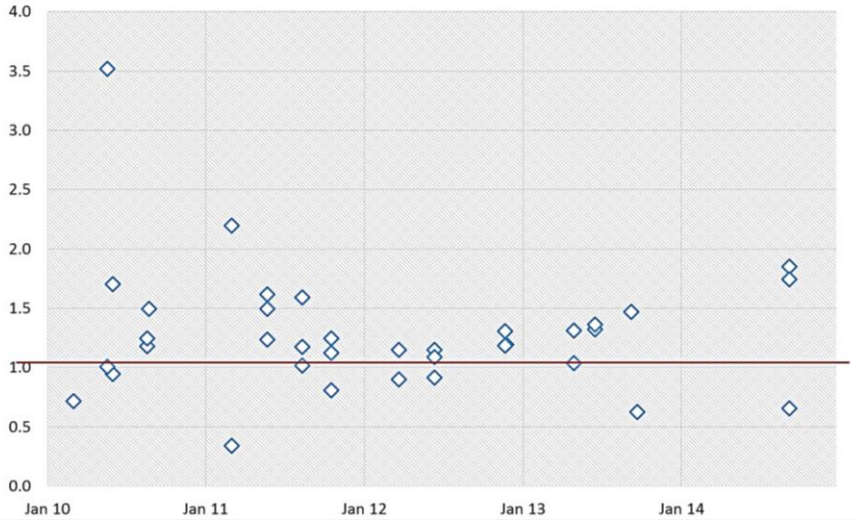
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

$^{234}Th \approx {}^{226}Ra$ [Bq/kg] boues chantier Nant de Drance



Building material index : boues seches



Les matériaux de construction

sont à classer si en fonction de leur indice de concentration d'activité (selon Euratom BSS)

$$I = \frac{^{226}Ra}{300} + \frac{^{232}Th}{200} + \frac{^{40}K}{3000}$$

si $I \leq 1$

- aucune restriction

si $I > 1$

- avertir l'ofsp
- évaluer la dose au membres du public
  → si > 1 mSv/an : pas de mise sur le marché

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

& P-ORaP

- Niveau de référence (Art. 158) 1 mSv/a (jusqu'à 20 mSv/a)
- Seuils d'investigation et d'optimisation (Art. 193) 0.01 mSv/a ; 0.1 mSv/a

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** (?) 1 mSv/a

Héritages radiologiques

- Radium (ateliers, décharges) Plan d'action radium 1 mSv/a
- Tritium organiquement lié (OBT)

NORM

- Roches riche en U et Th Limites de libération radioisotopes naturels 1000 Bq/kg
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables**
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de la santé publique OFSP
Division Radioprotection

www.radenviro.ch

Radioactivité de l'environnement
www.radenviro.ch

Actualités | Accès aux données | Réseaux automatiques | Informations

Deutsch | Français | Italiano | English

Accueil | Cartes des données | Graphiques | Info RADAIR F/D

Graphiques

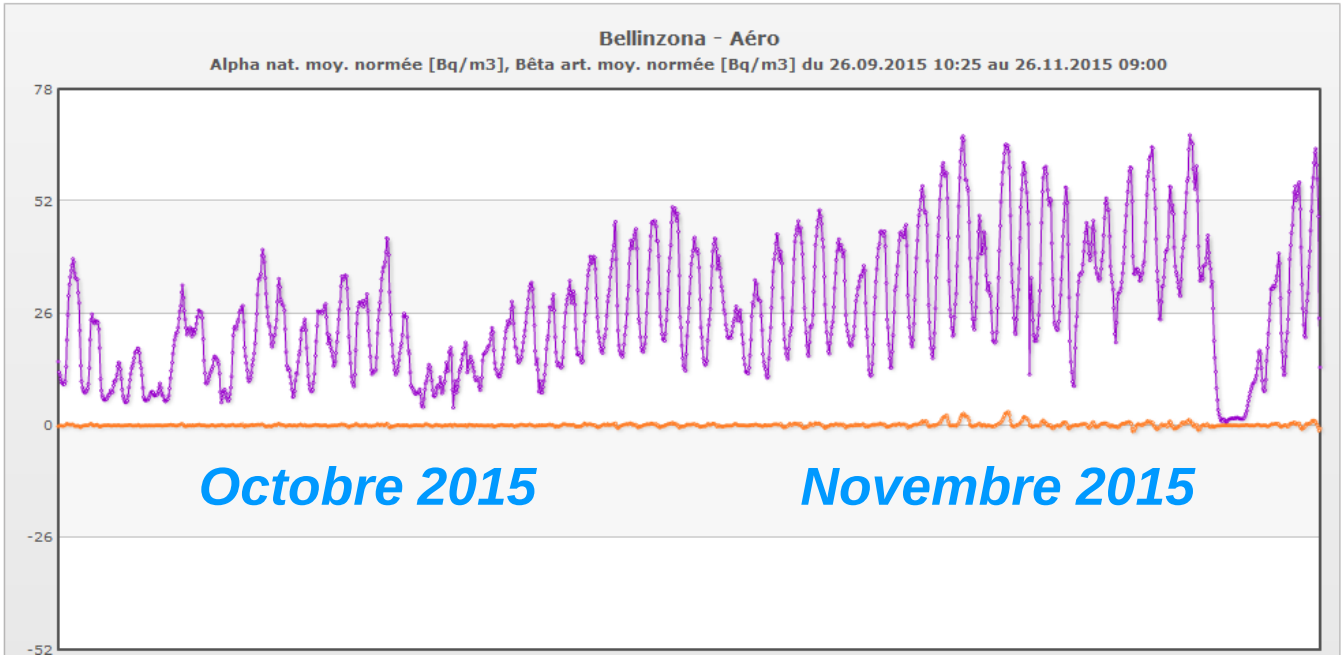
Afficher la liste des graphiques

Choix du site : BEL - Bellinzona - Aéro
Choix des régions : ---------- Veuillez choisir ----------
Paramètre 1 : Conc. alpha normée
Paramètre 2 : Conc. bêta résiduelle normée

Nomenclature des paramètres

Données du : 26.09.2015 10:25 UTC Calendrier
Données au : 26.11.2015 09:00 UTC Calendrier
Intervalle : heures

Afficher le graphique | Ajouter à la liste des graphiques



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Office fédéral de la santé publique OFSP
Division Radioprotection
Radioactivité de l'environnement
www.radenviro.ch
Actualités
Accès aux données
Réseaux automatiques
Informations
Deutsch | Français | Italiano | English
Accueil | Cartes des données | Graphiques | Info RADAIR F/D
The Smog Free Tower

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

La surveillance de l'environnement dans des situations d'exposition existante

conclusions

Étudier et documenter le transfert de la radioactivité dans les compartiments

Phase de transition s.e. urgence > s.e. existante : développer un concept

Territoire durablement contaminé (phase post-accidentelle)

- contaminations des **denrées alimentaires** Coordination entre les offices nécessaire

Héritages radiologiques

- Radium (ateliers, décharges) «1 mSv/a» : guide utile
- Tritium organiquement lié (OBT) …continuer la recherche d'autres contaminations hérités

NORM

- Roches riche en U et Th Limites de libération 1000 Bq/kg pragmatique Critère lixiviations?
- Radionucléides naturels dans les **eaux potables** Application 51/2013/Euratom souhaitable en CH
- matériaux de **construction** indice de concentration 1 mSv/a

Radon

Merci pour votre attention!