



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP

PLAN D'ACTION RADIUM 2015-2023

Martha PALACIOS

OFFICE FEDERAL DE LA SANTE PUBLIQUE (OFSP)
3003 Berne (Suisse)



Déroulement

2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024



Adresses
publiées dans
la presse

Décision du Conseil
fédéral «Plan d'action
radium 2015-2019»

Entrée en
vigueur ORaP
révisée

Rapport intermédiaire et
décision du Conseil fédéral
de prolonger jusqu'en 2022
Inventaire plus important que prévu

Décision du Conseil
fédéral de prolonger
jusqu'en 2023
Retard lié au COVID-19

Rapport final au
Conseil fédéral

Publication le
27 novembre 2024 😊



Objectifs et ressources

Projets sectoriels	Champs d'action
Biens-fonds (bâtiments et jardins) 	Inventaire des biens-fonds potentiellement contaminés au radium
	Diagnostics de ces biens-fonds
	Assainissements en cas de dépassement du niveau de référence de 1 mSv/an (art. 148 ORaP)
Anciennes décharges 	Inventaire des anciennes décharges pouvant contenir des déchets contaminés au radium
	Mesures de protection



Objectifs

Protection:

- Santé de la population
- Santé des travailleurs
- Environnement

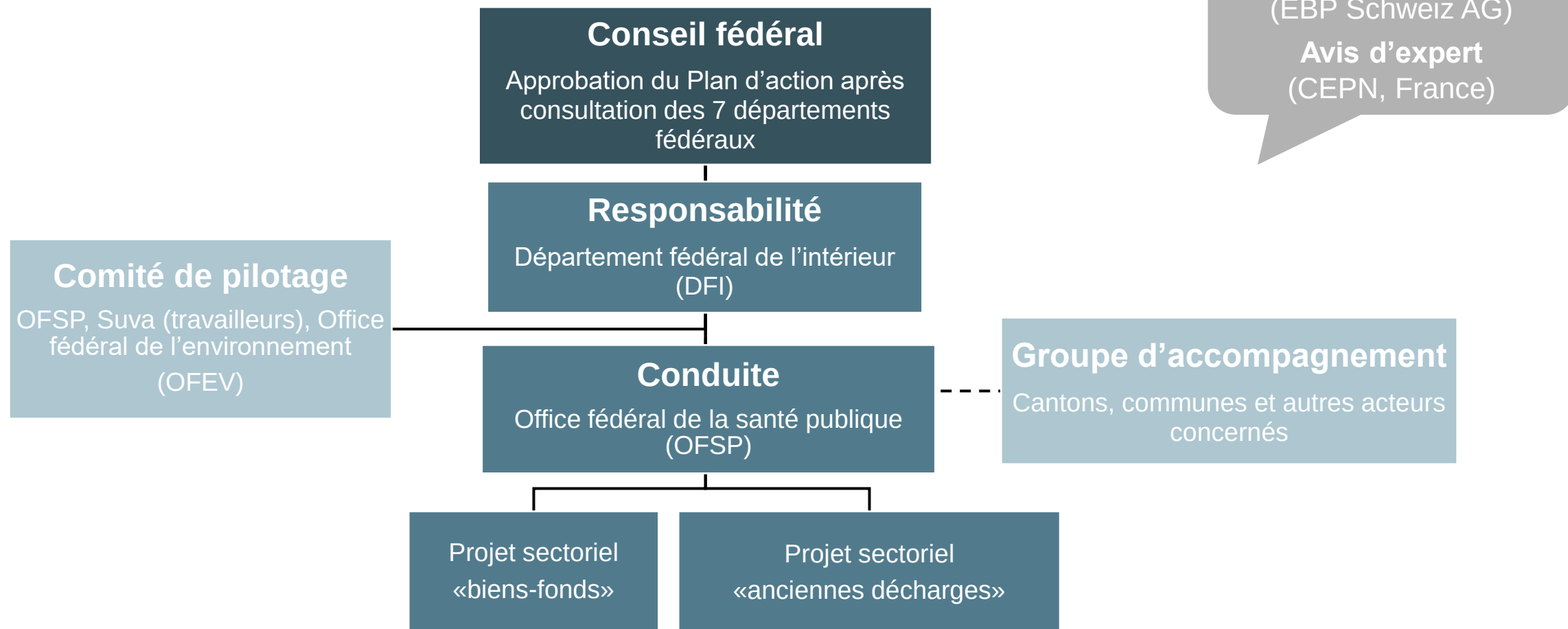
Ressources:

- 9 millions de francs
- 2 postes supplémentaires (100%)

Avis de droit : La Confédération prend en charge les coûts d'assainissement en l'absence des pollueurs (motifs : proportionnalité et opportunité)



Organisation





Résultats finaux

Projets sectoriels «biens-fonds» et «anciennes décharges»



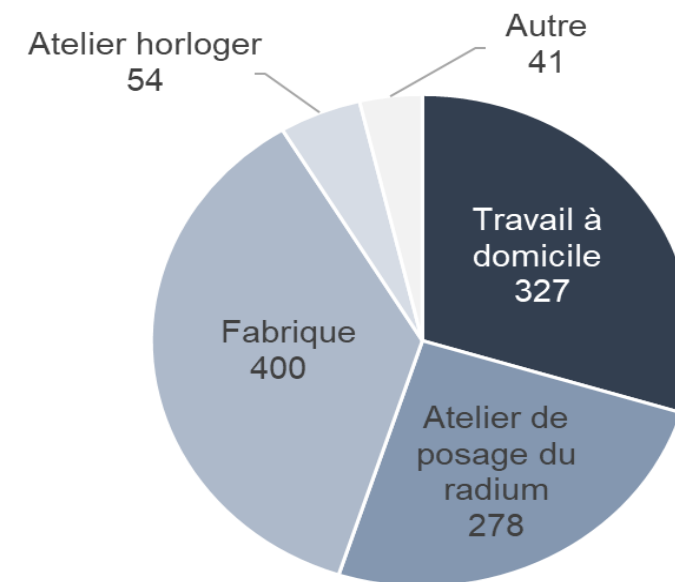
Recherches historiques (1100 biens-fonds)

Inventaire des biens-fonds potentiellement contaminés au radium:

Source d'information	Inventaire brut	Exclusion après enquête administrative			Inventaire validé
		Adresse introuvable	Bâtiment détruit	Très faible probabilité de trouver du radium	
		Nombre de biens-fonds			
Liste initiale (presse)	86	2	1	-	83
Recherches historiques (Université de Berne, CSD)	909	194	33	12	670
Anciens annuaires téléphoniques	80	-	-	-	80
Annonces	205	2	2	14	187
Recherches ad hoc de l'OFSP	153	6	11	56	80
Total	1433	204	47	82	1100



Types d'atelier à l'époque de l'utilisation du radium:



Actuellement 80% d'habitations



Procédure de diagnostic

- Mesure du débit de dose (DD) dans toutes les zones intérieures et extérieures (à 10 cm et 100 cm de hauteur)
- Si DD net **>100 nSv/heure** :



	Locaux intérieurs	Jardins
Mesures complémentaires	Mesure du DD (grille 50X50 cm)	
	• Mesure de contamination (et prise de frottis si alpha mesurable) • Evaluation de dose  	Prélèvement d'échantillons de terre pour analyse par spectrométrie gamma 
Critères d'assainissement	Niveau de référence: 1 mSv/an Dose efficace annuelle des occupants actuels ou futurs	Valeur seuil: 1000 Bq/kg Activité spécifique de radium dans la terre

Procédure d'évaluation de dose

Dose efficace annuelle reçue par les occupants actuels ou futurs d'un appartement (mSv/an):

- Pièces fictives avec scénarios d'occupation adulte/enfant
- Mesures de débit de dose à 100 et 10 cm de hauteur et résultats de frottis:

100 cm



10 cm

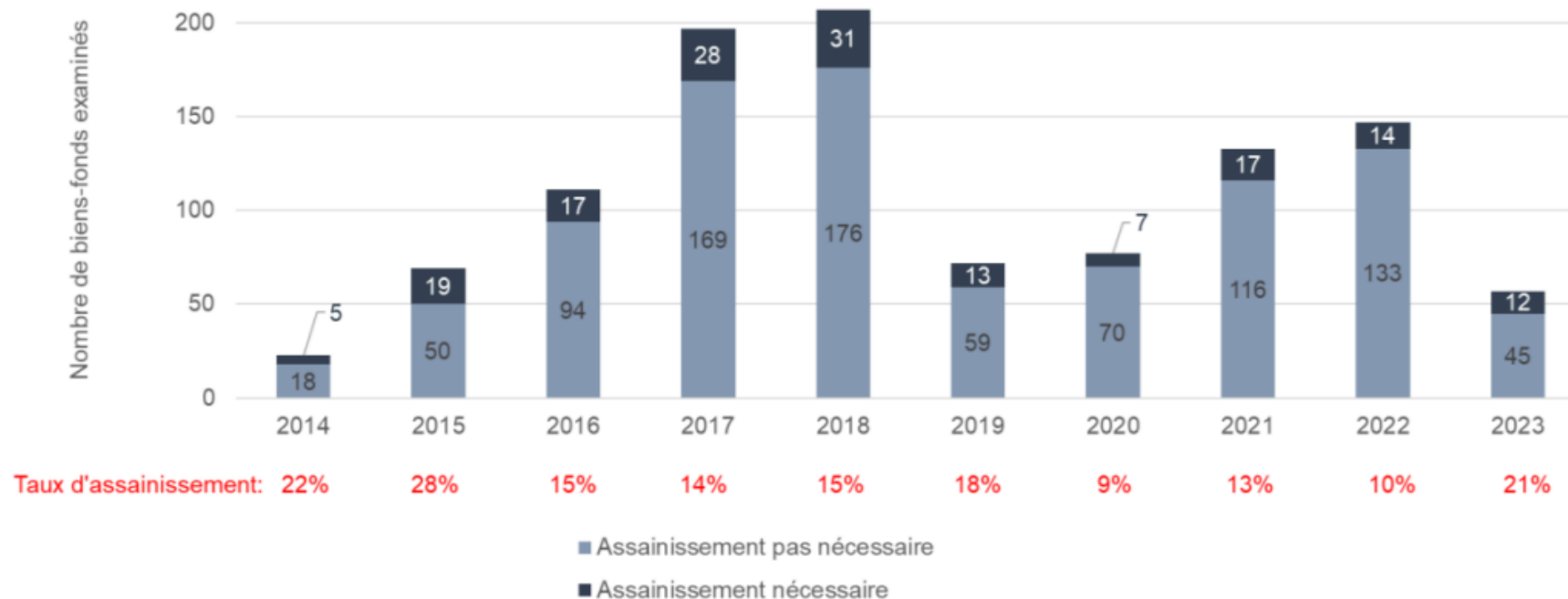


Coordonnées		0	50	100	150	200	250	300	350				
[cm]													
0	400	460	5400	760	1460	1600	1890	1230	660		O		
	800	1400	1200	2100	11000	13000	10200	8050	2750				
50	400	440	530	710	1120	1230	1180	1040	1000	S	+	N	
	800	440	450	670	1510	1930	2000	1750	2530				
100	500	400	430	500	610	790	860	825	880		E		
	2000	350	320	390	470	670	880	1200	3120				
150													
200	270		300		360		500		580				
	300		220		230		480		900				
250													
300	240		250		300		430		130				
	330		220		280		570		580				
350													
400	200		220		250		480	500	450				
	200		170		200		650	900	850				
450	180		180		300		500	580	600				
	200		160		320		1500	2500	3300				
					Moyenne	Bruit de fond nSv/h	100						
					Brut nSv/h	Net nSv/h							
à 100 cm					1092	992							
à 10 cm					4071	3971							



7 propriétaires ont
refusé le diagnostic

Evolution des diagnostics (1093 biens-fonds)

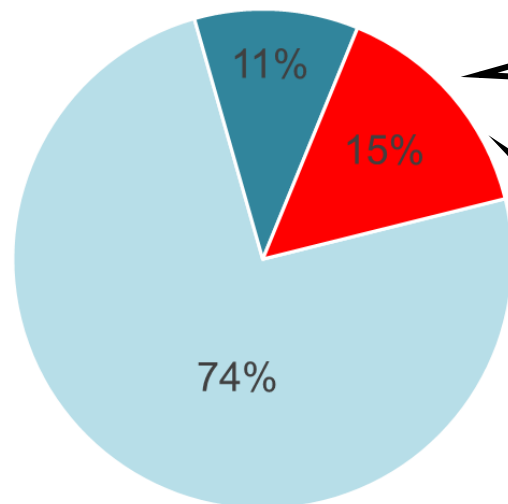


Taux d'assainissement:

- Maisons individuelles ~30%
- Immeubles collectifs ~15%
- Bâtiments sans usage d'habitation ~7%

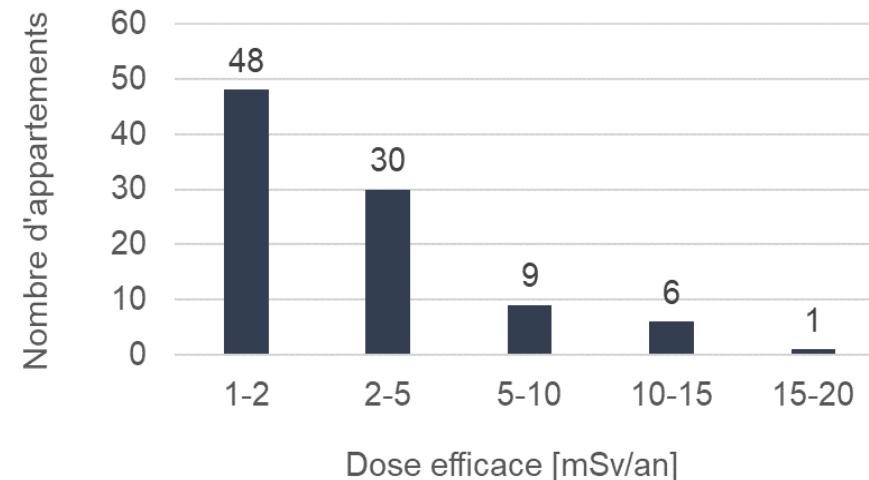


Résultats des diagnostics (1093 biens-fonds)



- Pas de contaminations détectées (814)
- Faibles traces sans nécessité d'assainissement (116)
- Nécessité d'assainissement (163)

94 appartements >1 mSv/an (niveau de référence):



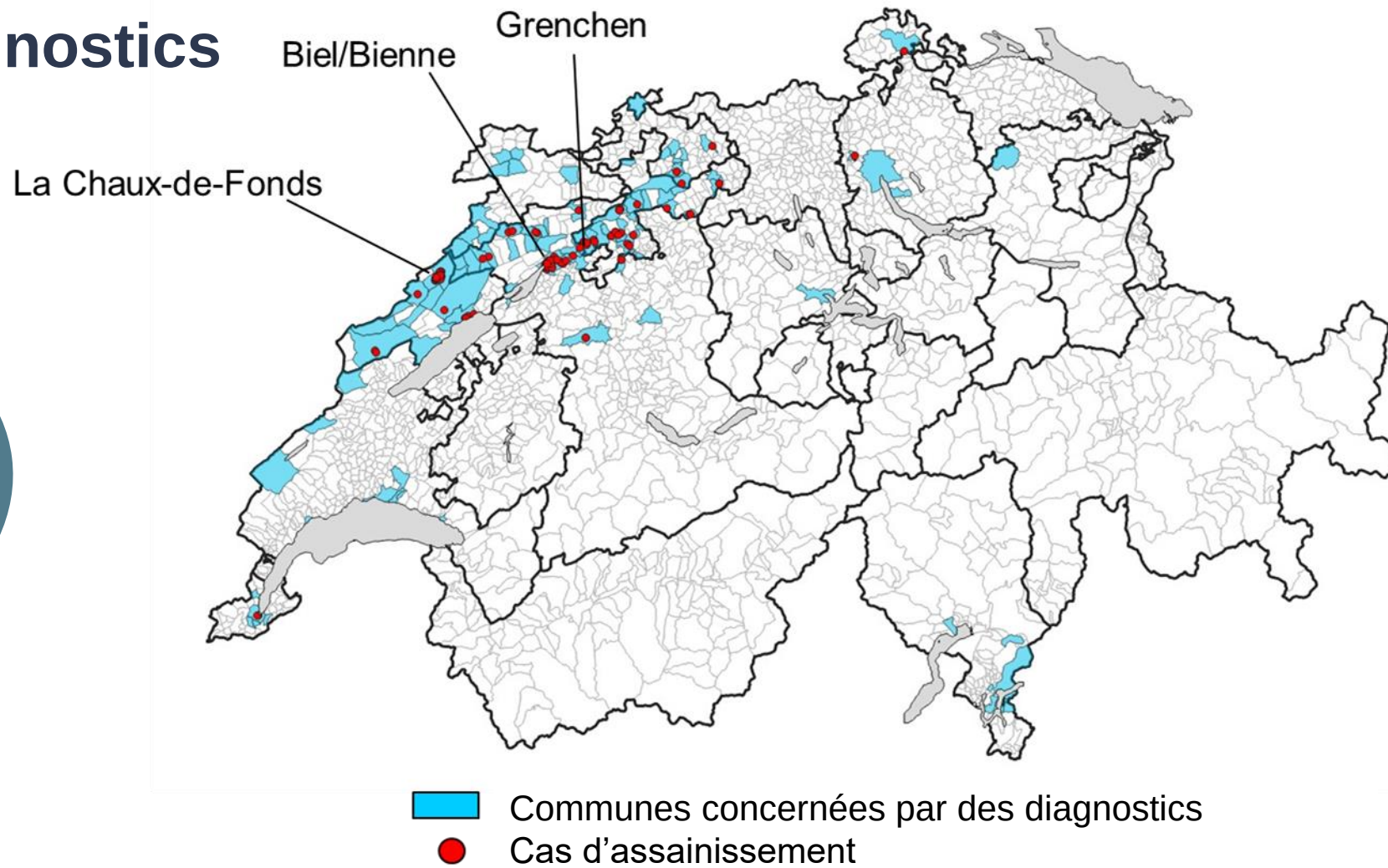
109 jardins >1000 Bq/kg de Ra-226 dans la terre (valeur de seuil) :

- Env. 26'500 Bq/kg (moyenne au hotspot) → **niveau 600 à 700 fois supérieur au niveau naturel en Suisse**
- >600'000 Bq/kg (maximum au hotspot)



Résultats des diagnostics (1093 biens-fonds)

**Biel/Bienne, Grenchen
La Chaux-de-Fonds :**
Environ 60% des
diagnostics et des
assainissements





Découverte de nombreuses fournitures horlogères contenant du radium lors des diagnostics



©Aline Bovard Rudaz



Procédure d'assainissement

Entreprises spécialisées (actuellement 3 actives) :

- Autorisation de l'OFSP (manipulation de sources radioactives non scellées)
- Expert en radioprotection
- Dosimétrie des travailleurs (dosimètres passifs et mesures d'incorporation)
- Surveillance de la Suva

- Coût moyen par assainissement **40'000 CHF**
- Coûts pris en charge par les «pollueurs»
6 cas

Bonnes pratiques :

Equipements de protection

Confinement avec sas d'entrée

Extracteurs d'air avec filtre absolu

Mise en dépression (20 Pa)

Renouvellement d'air (10x/heure)

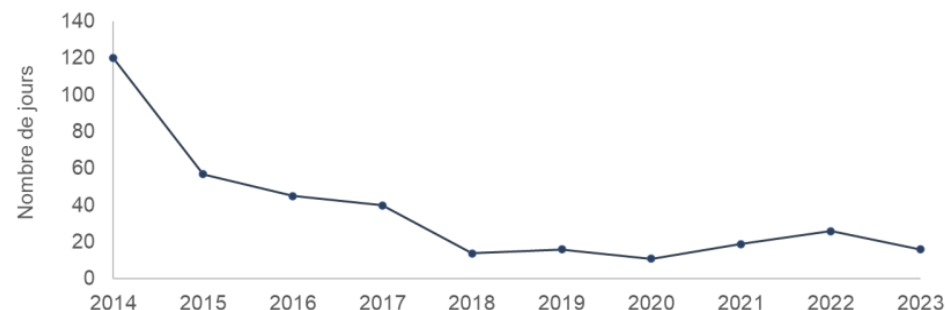
Combinaison, gants, surchaussures, masques ...



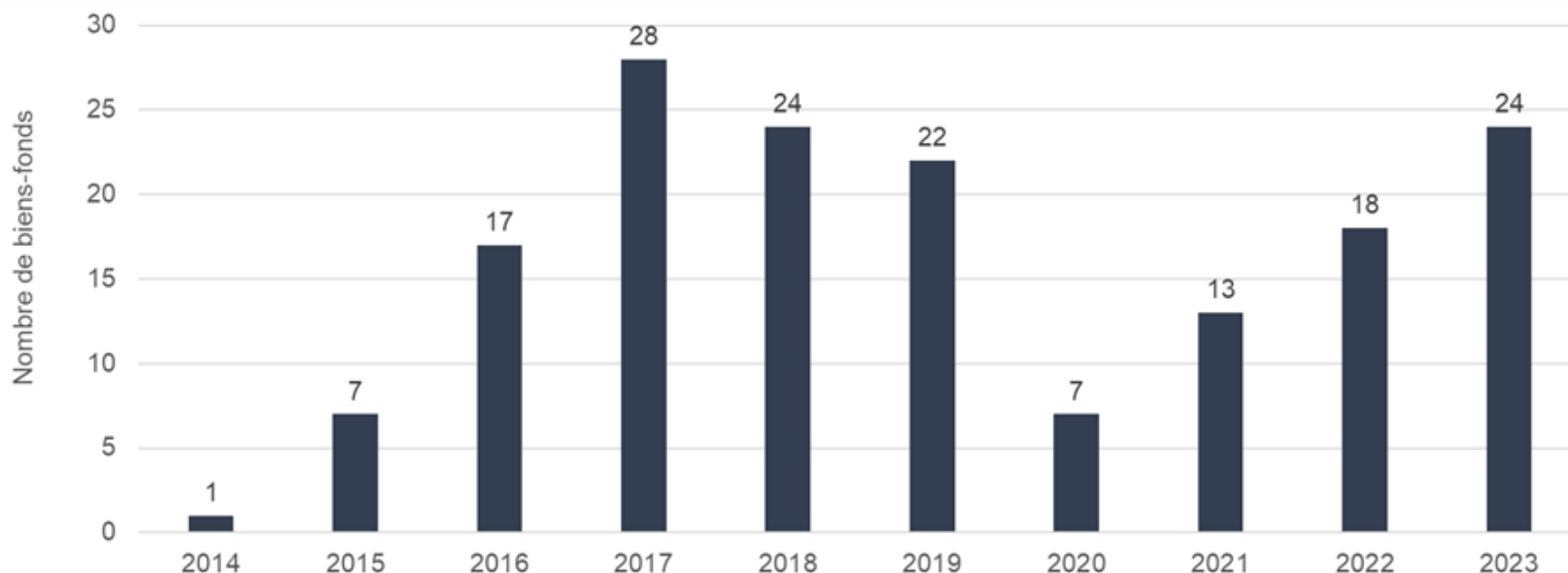


Résultats des assainissements (161 biens-fonds)

Durée moyenne de l'assainissement:



Évolution du nombre de biens-fonds assainis:



Cas encore ouverts:

- **1** refus
- **1** cas complexe avec 30 m³ de déchets fortement contaminés au radium (et des pollutions chimiques additionnelles)



Exemple d'assainissement intérieur



Situation avant travaux



Confinement



Décontamination
ALARA



Gestion des déchets



Mesures de contrôle (OFSP)



Remise en état



Exemple d'assainissement extérieur



Installation



Excavation **ALARA**



Mesures de contrôle



Elimination des déchets



Remise en état





Problématique des pollutions mixtes

10% des jardins assainis étaient aussi inscrits au cadastre des sites pollués:

- Métrologie: scanner XRF (métaux lourds) et Tiger (COV)
- 2 laboratoires autorisés pour l'analyse chimique d'échantillons contaminés au radium
- Discussion au cas par cas avec l'autorité cantonale
- Cas complexes : discussion OFEV/Suva
- Protection des travailleurs
- Respect des limites de l'ordonnance sur les déchets (OLED)

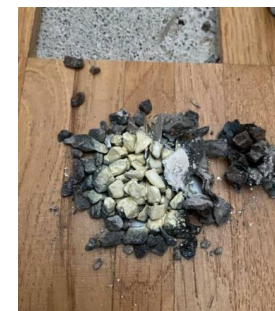


Pollutions mixtes dans les bâtiments:

Amiante



HAP





Elimination des déchets d'assainissements

Stratégie:

- Grands volumes de déchets faiblement contaminés au radium
- Elimination si possible au sein-même du canton concerné en limitant le nombre de sites et en assurant une traçabilité

Déchets combustibles

Activité
<2 MBq/semaine
selon art. 116 ORaP



Usine d'incinération
(avec accord OFSP et canton)

Déchets inertes

Activité spécifique
10'000 Bq/kg
selon art. 114 ORaP



Décharge de type E
(avec accord OFSP et autorisation canton)

Déchets radioactifs

(analyses
accréditées Cd,
Hg)

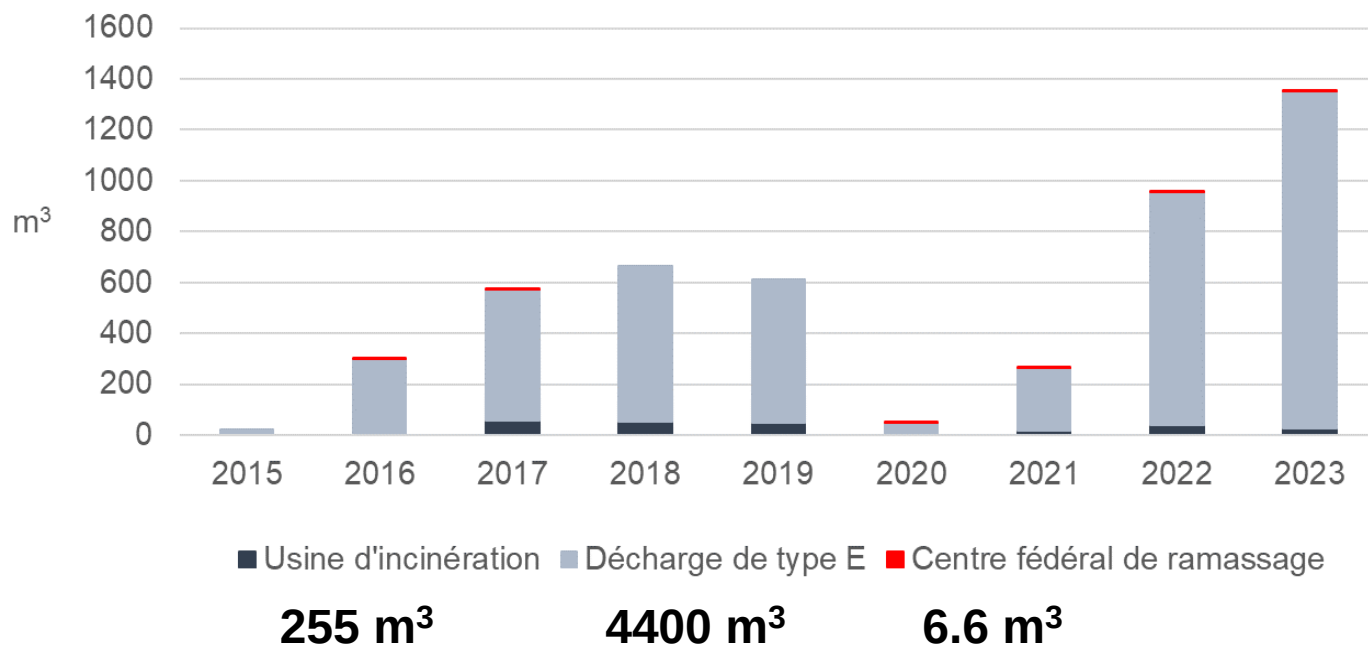


Dépôt
intermédiaire
fédéral



Elimination des déchets d'assainissements

Evolution des quantités de déchets d'assainissement éliminés par filière:



Déchets spéciaux (métal)

Décontamination (sablage)
Contrôle final en chambre de libération (OFSP)



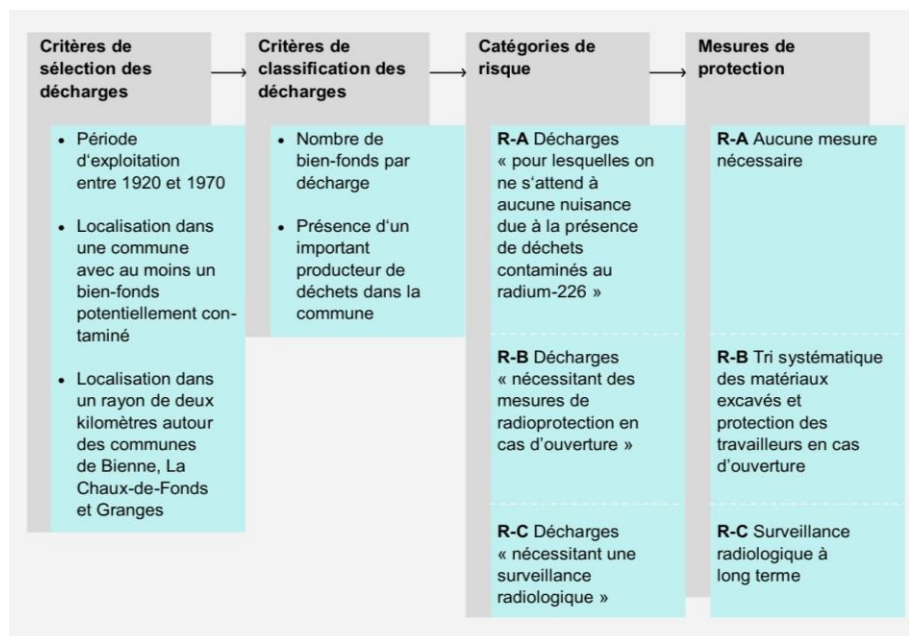
- Élimination conventionnelle (<10 Bq/kg)
- Recyclage (<100 Bq/kg selon art. 115 ORaP)



Projet sectoriel «anciennes décharges»

Rapport technique ([lien](#)):

- **Sélection** et **classification** des anciennes décharges pouvant contenir des déchets au radium
- Définition de **mesures de protection**
- **Base:**
 - Inventaire des biens-fonds contaminés au radium
 - Liste de 15'000 anciennes décharges inscrites au cadastre des sites pollués



Liste de 253 anciennes décharges nécessitant des mesures de radioprotection en cas d'ouverture (sondages, excavation): [lien](#)





Bilan et enseignements



- **Evaluation externe**
(EBP Schweiz AG)
- **Avis d'expert**
(CEPN, France)

Bilan et enseignements

Projets sectoriels	Champs d'action	
Biens-fonds	Inventaire 1100 biens-fonds	• Recherches historiques pertinentes et étendues • Pas de déclaration possible sur l'exhaustivité
	Diagnostics 1093 biens-fonds	• Taux d'assainissement de 15% (logements et jardins privés) • Pas de mesures de protection immédiates nécessaires • Fortes contaminations dans les jardins • Nombreuses fournitures horlogères au radium
	Assainissements 163 biens-fonds	• Atteinte des objectifs dans 161 biens-fonds, 2 cas encore ouverts • Communication pertinente avec intégration des parties prenantes • Défis : contaminations mixtes, élimination des déchets
Anciennes décharges	Inventaire et mesures de protection 253 anciennes décharges	• Approche appuyée sur la stratégie de gestion des sites pollués • Mesures de radioprotection en cas de travaux d'excavation • Nouvelle directive (gestion et responsabilités)



Atteinte des objectifs de protection

Réduction du risque radiologique :



Population:

- Garantie de l'habitabilité à long terme des logements
- Assainissement d'un logement associé à une dose de 5 mSv/an pour un individu entre 0 et 20 ans: abaissement du risque de mortalité par cancer sur la vie entière de l'ordre de 1%



Travailleurs:

- Protection du personnel des entreprises d'assainissement
- Protection à long terme des travailleurs (bâtiments, anciennes décharges)

Total des dépenses:

11 millions CHF

(sans les coûts en personnel)

Contributions volontaires:

- Cantons: 640'000 CHF
- Industrie horlogère: 400'000 CHF

Protection de l'environnement:



- Rétablissement de la qualité des sols dans les jardins privés (potagers)
- Elimination conforme des déchets et limitation de la dissémination



Dès 2025: Révision partielle
des ordonnances sur la
radioprotection

Mesures à prendre au-delà du plan d'action

- **Gestion des biens-fonds:**
 - Traçabilité de l'inventaire
 - Maintien des compétences techniques (mesures et assainissements)
 - Financement des assainissements (révision actuelle LRaP)
- **Gestion des anciennes décharges:**
 - Suivi à long terme des mesures de radioprotection en cas d'ouverture
 - Vigilance sur les héritages au radium en dehors de l'horlogerie
- **Gestion des fournitures horlogères au radium:**
 - Approche en fonction du risque
- **Réflexions sur l'élimination de grandes quantités de déchets**



Publications

- [Rapport final du Plan d'action radium 2015-2023](#)
- Murith & al. REMEDIATION OF RADIUM LEGACIES FROM THE SWISS WATCH INDUSTRY, RPD, 2016
<https://doi.org/10.1093/rpd/ncw335>
- Murith & al. MODELLING THE EXPOSURE OF RESIDENTS OF A RADIUM-CONTAMINATED LIVING PLACE, RPD, 2021
<https://doi.org/10.1093/rpd/ncab167>

Article sur la gestion
des déchets en
préparation



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP

Merci pour votre attention

