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 la radioactivité dans l'environnement en CH

G. Ferreri, S. Estier, Section Radioactivité de l'environnement,
Division Radioprotection, Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP)

SFRP, Journées Techniques, Paris 5 & 6 novembre 2015

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

Structure de l’exposé

- Bases légales et organisation
- Objectifs de la surveillance de la radioactivité dans l’environnement
- Les réseaux automatiques
- Plan de prélèvements et analyses en laboratoire
- Publication des résultats et rapport

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

Loi sur la radioprotection du 22 mars 1991

Art. 17 Surveillance de l'environnement

[1] Dans l'environnement, le rayonnement ionisant et la radioactivité, en particulier de l'air, de l'eau, du sol, des denrées alimentaires et des fourrages, font l'objet d'une surveillance régulière.

[3] Il veille à ce que les résultats de la surveillance soient publiés.

Ordonnance sur la radioprotection du 22 juin 1994

Art. 104 Surveillance de la radioactivité dans l'environnement

[1] L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) surveille les rayonnements ionisants et la radioactivité dans l'environnement

[3] L'OFSP collabore avec les cantons à la surveillance de la radioactivité dans les denrées alimentaires

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

Organisation de la surveillance en situation « normale »

- **Art .105** L'OFSP établit le programme de surveillance de la radioactivité dans l'environnement en collaboration avec les autres autorités de surveillance (IFSN, SUVA), la CENAL et les cantons. Il est responsable de la coordination du programme.

  Les laboratoires de la confédération sont tenus de collaborer à l'exécution dudit programme.

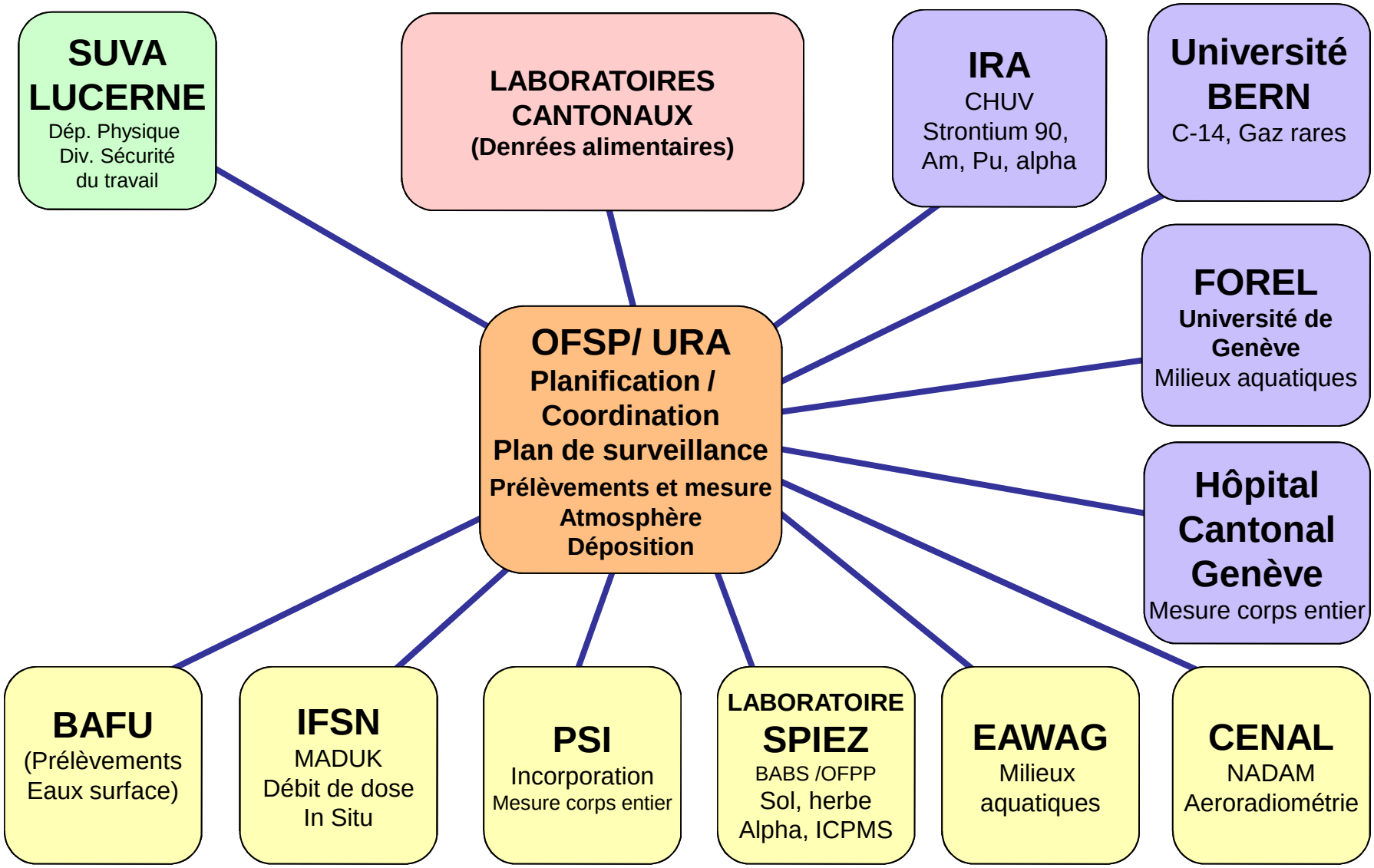
- Pour les techniques de mesure hautement spécialisées (C-14, Kr-85, certaines mesures de spectrométrie alpha, etc), il est fait appel aux infrastructures existantes des universités et centres de recherche (contrats de prestations).

- **Art .106** L'OFSP collecte les données et établit chaque année un rapport sur les résultats de la surveillance de la radioactivité et sur les doses de rayonnements qui en résultent pour la population.

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

Organisation de la surveillance en situation « normale »

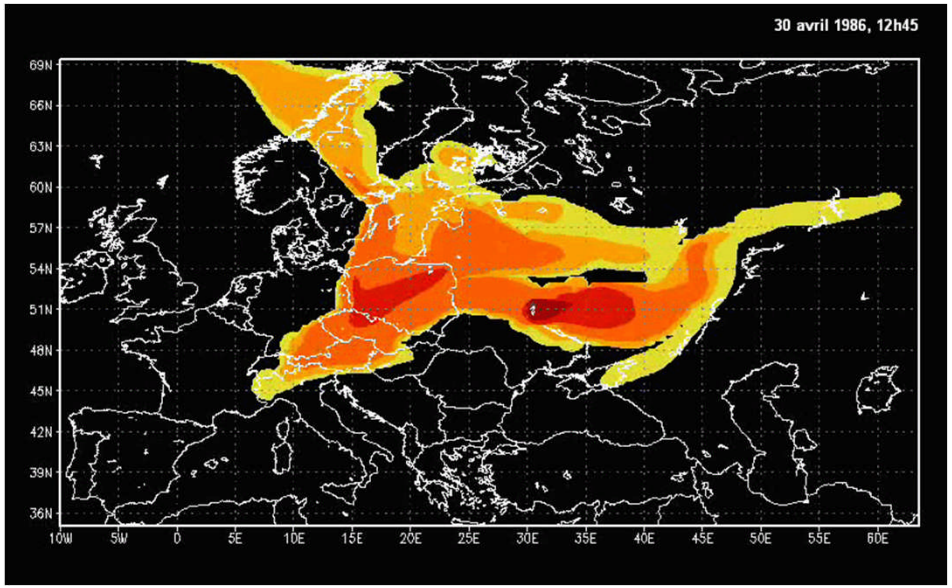


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Les réseaux automatiques de mesure et d'alerte

- Détecter rapidement toute augmentation importante de la radioactivité pouvant avoir des conséquences graves sur la santé (accident radiologique)



➡ Réseaux de surveillance de la radioactivité de l'air avec transmission automatique d'alarmes en cas de valeur élevée

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

Les réseaux automatiques de mesure et d'alerte

➡ Mesures en continu de l'exposition ambiante (débit de dose) et de la radioactivité des aérosols

- Débit de dose

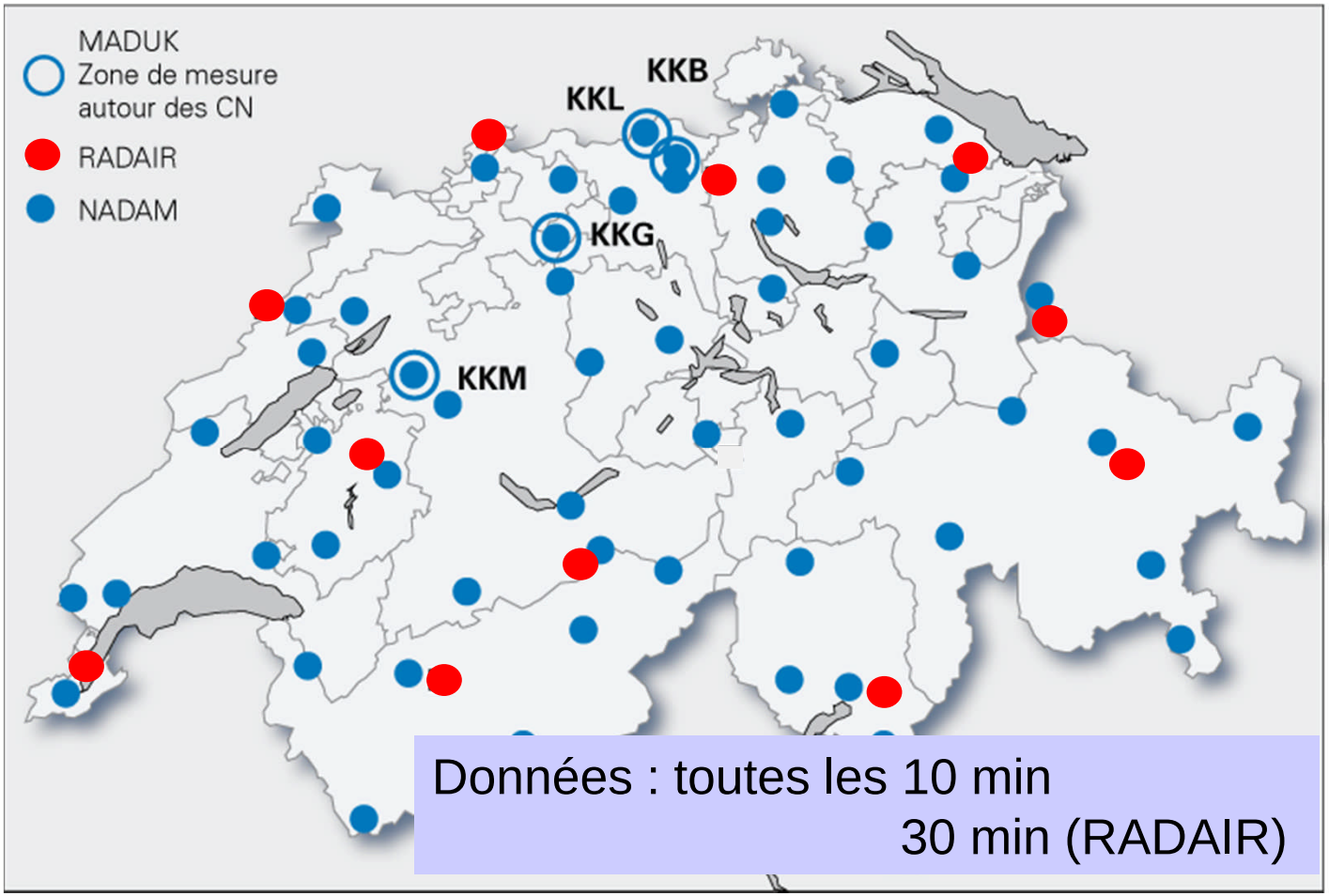
  NADAM (58) (national)

  MADUK (57) (CN)

- Aérosols

  RADAIR (national)

11 stations α/β
4 Iode gazeux
1 γ-spectro



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

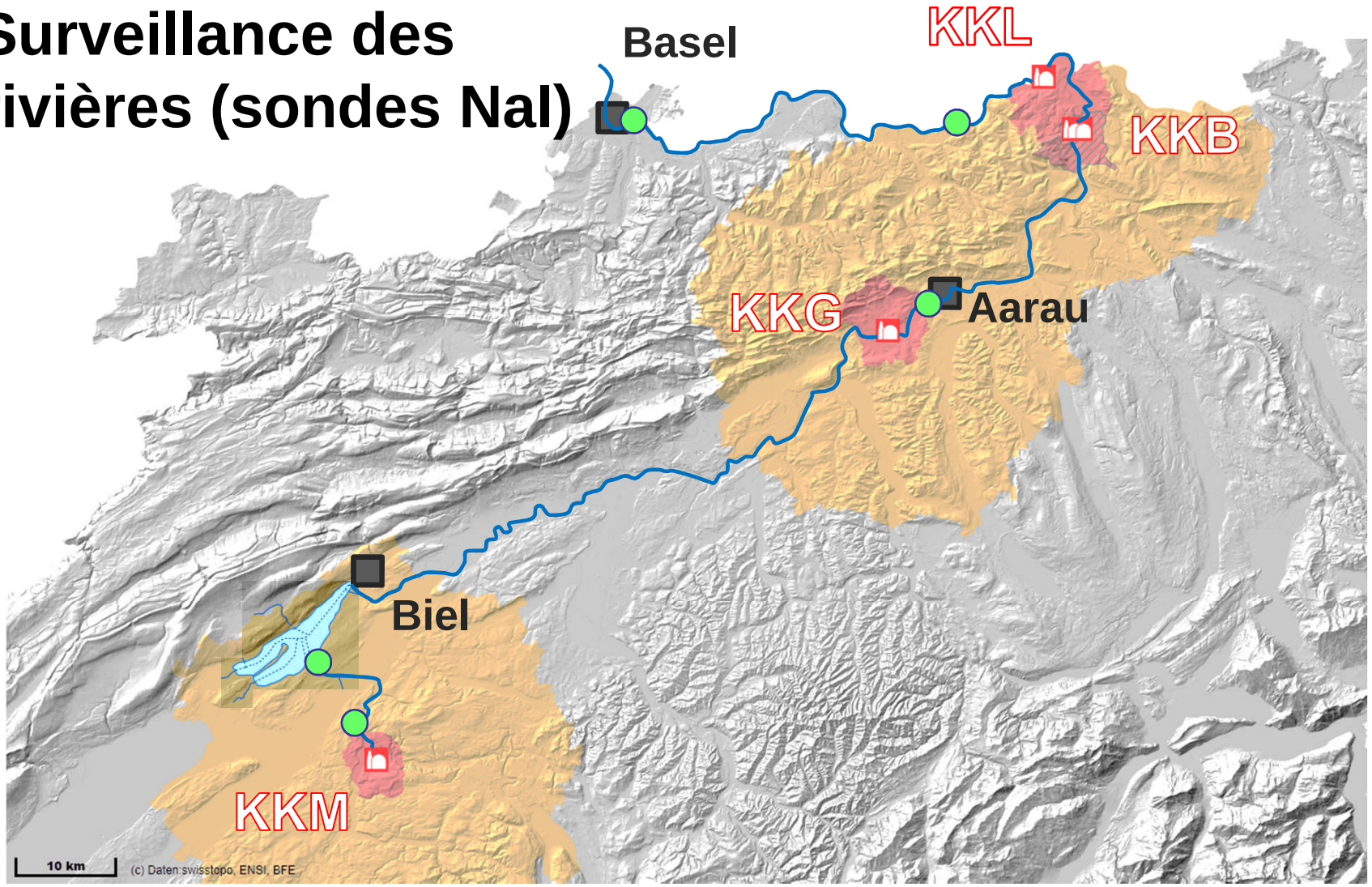
Renouvellement des réseaux automatique: historique

2009	La division radioprotection propose un projet de renouvellement de son réseau automatique RADAIR
2010	La section URA étudie les systèmes existants. A ce moment le financement n'est pas clair.
11.3.2011	Accident à Fukushima Daiichi.
2012	La surveillance automatique des eaux de rivière, inexistante en Suisse, devient un sujet très médiatisé et politisé
Mai 2013	Le projet de renouvellement du réseau et son extension à la surveillance des cours d'eau est accepté par le Conseil fédéral.
2013-2015	Installation des sondes aquatiques
2016-2017	Remplacement des sondes aérosol

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

Surveillance des rivières (sondes Nal)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Surveillance des rivières (sondes NaI)

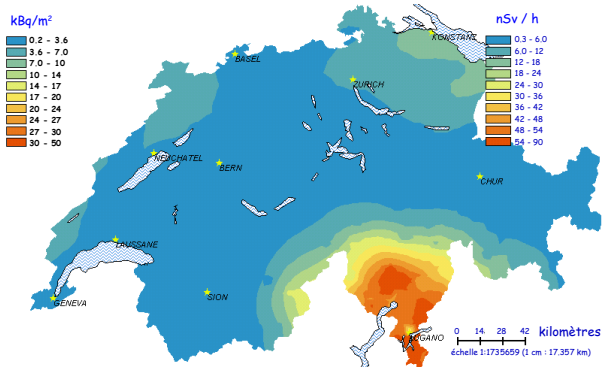
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Programme de surveillance: mesures bas niveau

- Surveillance du voisinage des centrales nucléaires, centres de recherche et entreprises utilisatrices de matières radioactives :
  - Respect des limites réglementaires ?
  - Impact réel sur la santé de l'homme et l'environnement ?
  - Information neutre et objective à la population

- Surveillance générale de la radioactivité dans l'environnement
  - Suivi des contaminations, connaissance des niveaux de référence de la radioactivité (naturelle et artificielle) dans l'environnement en Suisse



➡ Des méthodes de mesure très sensibles doivent être mises en œuvre.
(Plan de prélèvements et mesures en labo)

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

Le programme de prélèvements et de mesures

- Un programme de prélèvements d'échantillons et de mesures en laboratoire est établi chaque année par l'OFSP. Il définit où et quand les échantillons doivent être prélevés et le type de mesure à effectuer.

- Tous les compartiments de l'environnement sont analysés
  - Atmosphère : Aérosols, précipitations
  - Milieu terrestre : Déposition, Herbe, sols, denrées alimentaires
  - Milieux aquatiques : Eaux de surface, souterraines, sédiments, plantes aquatiques, etc
  - Corps humains : dents de lait, os, mesures au corps entier

- Les radionucléides analysés
  - Gamma, Alpha (Pu, Am, série U), ^{90}Sr, ^{3}H, ^{14}C, Gamma in situ

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

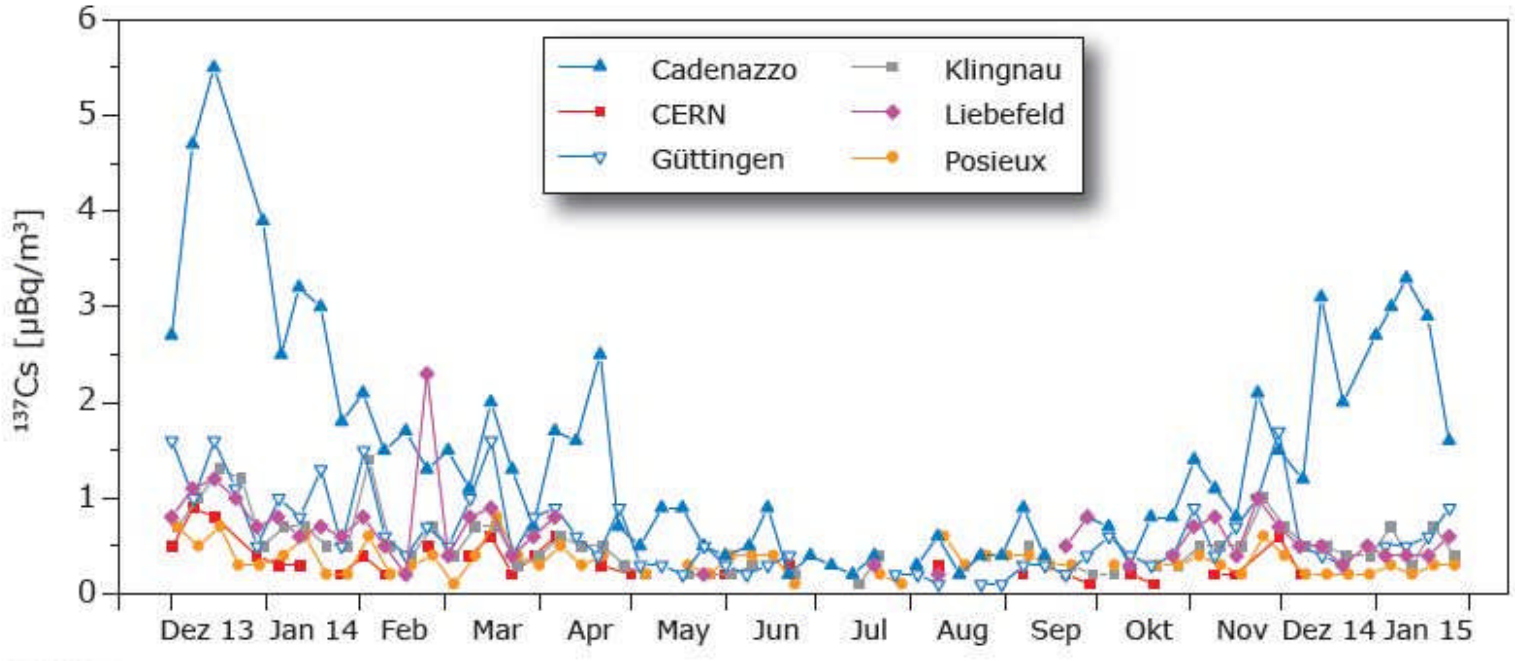
Quelques exemples de résultats issus de la surveillance

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

Surveillance des aérosols

- 6 High volume samplers (500 à 800 m^3/h)
  LD : 1 $\mu Bq/m^3$ après 1 semaine de collecte
  et 24h de mesure en laboratoire



9 Collecteurs à moyen débit, notamment à la Jungfraujoch (altitude)
LD : 1 $\mu Bq/m^3$ après 1 mois de collecte et 24h de mesure en laboratoire

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

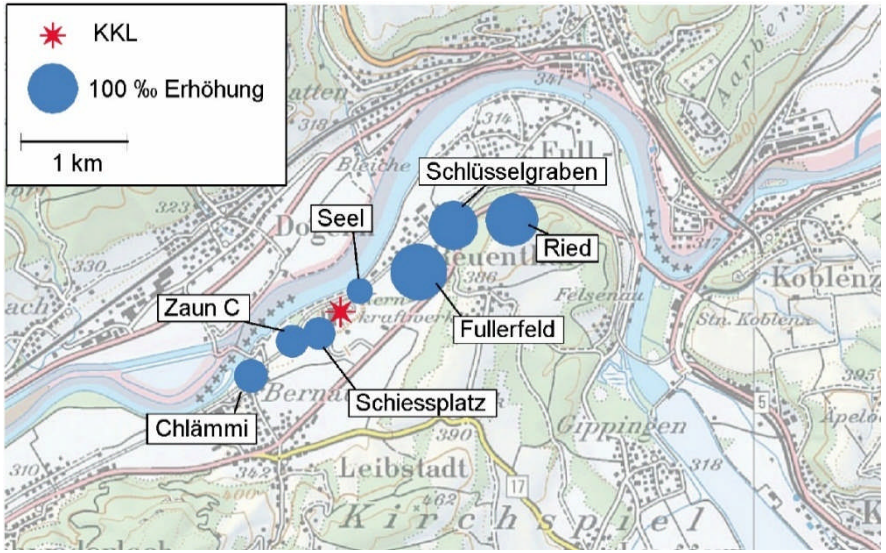
Surveillance des aérosols

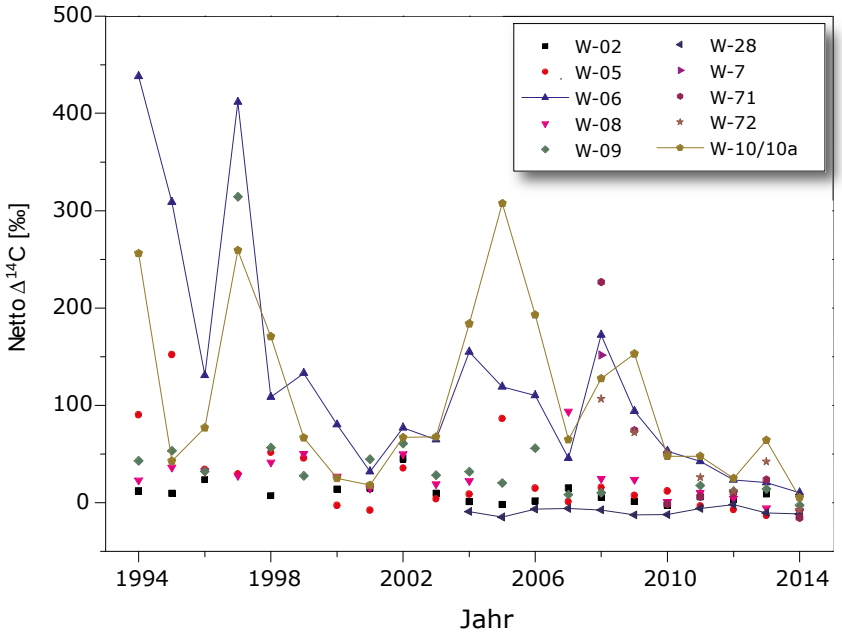
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Mesure du carbone-14 au voisinage des centrales nucléaires et industries

- Mesure du C-14 dans les feuillages au voisinage de la centrale nucléaire de Leibstadt (réacteur à eau bouillante) et en région bâloise (Novartis, Roche)





Variation (en ‰) par rapport à la station de référence, située à Berne.
Une augmentation de 100 ‰ induit une dose supplémentaire (ingestion) de 1μSv/an

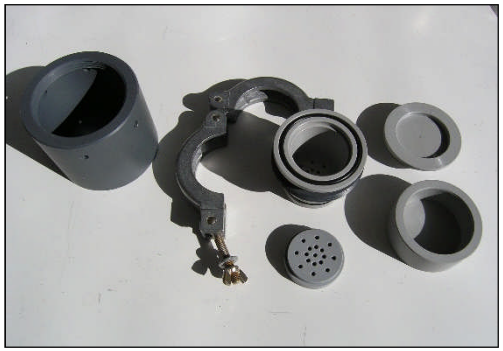
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

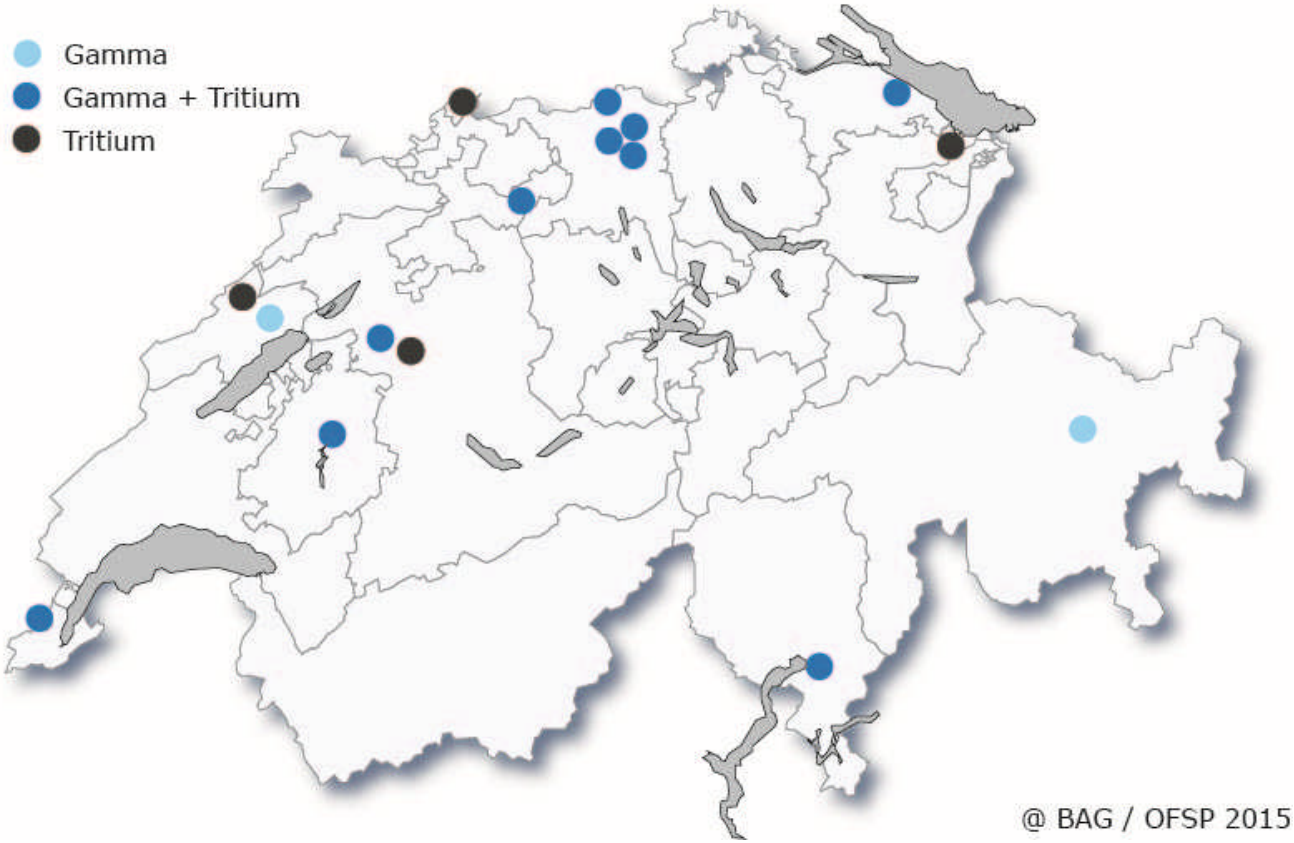
Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Unité de direction Protection des consommateurs

Surveillance des précipitations

- γ: 11 stations

  ^{3}H : 17 stations

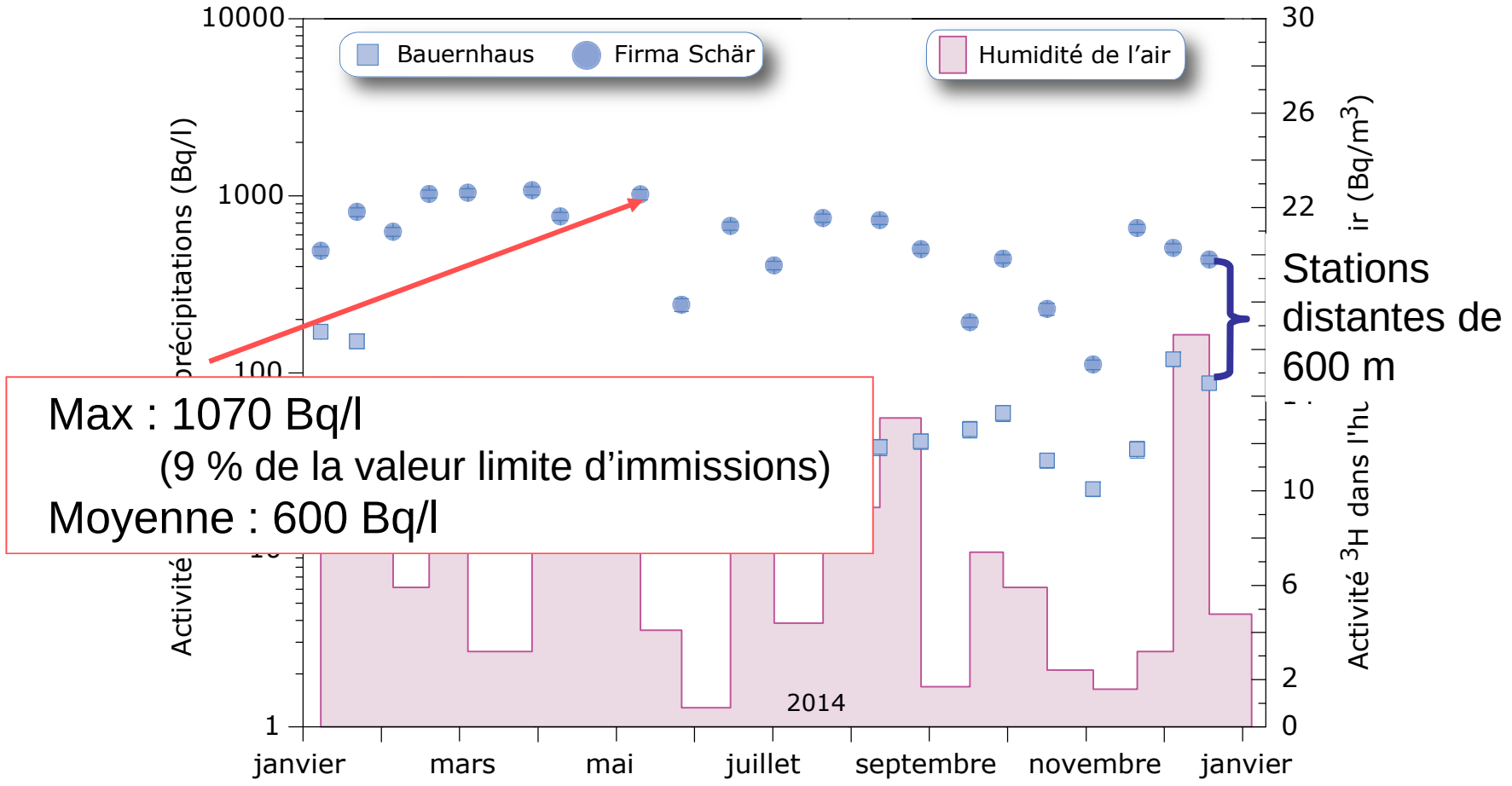




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Tritium dans les précipitations au voisinage immédiat des entreprises: mb microtec



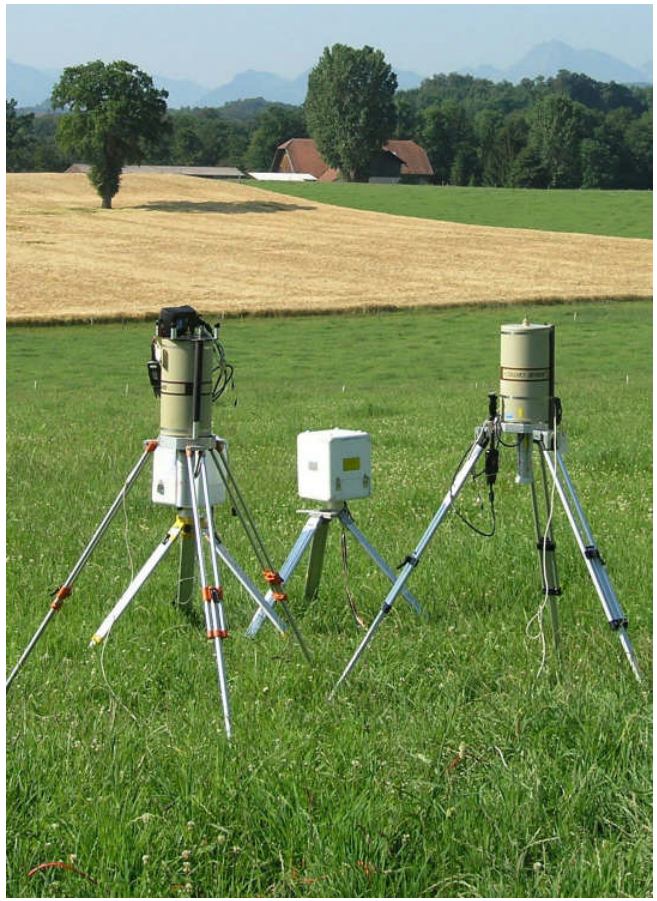
Max : 1070 Bq/l
(9 % de la valeur limite d'immissions)
Moyenne : 600 Bq/l

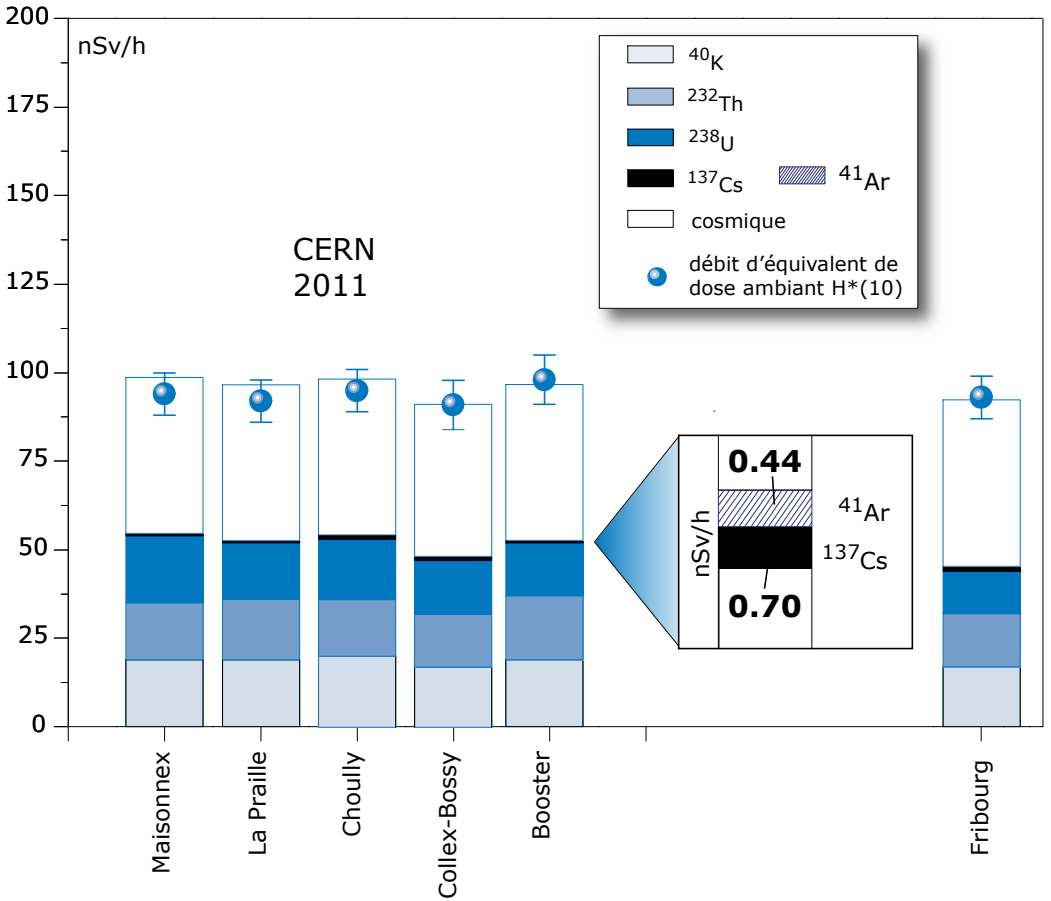
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Surveillance des dépositions

- Mesures (γ) - In situ au min. 1 x par an au voisinage des centrales nucléaires et des centres de recherche
  (isotopes de courte période détectables)



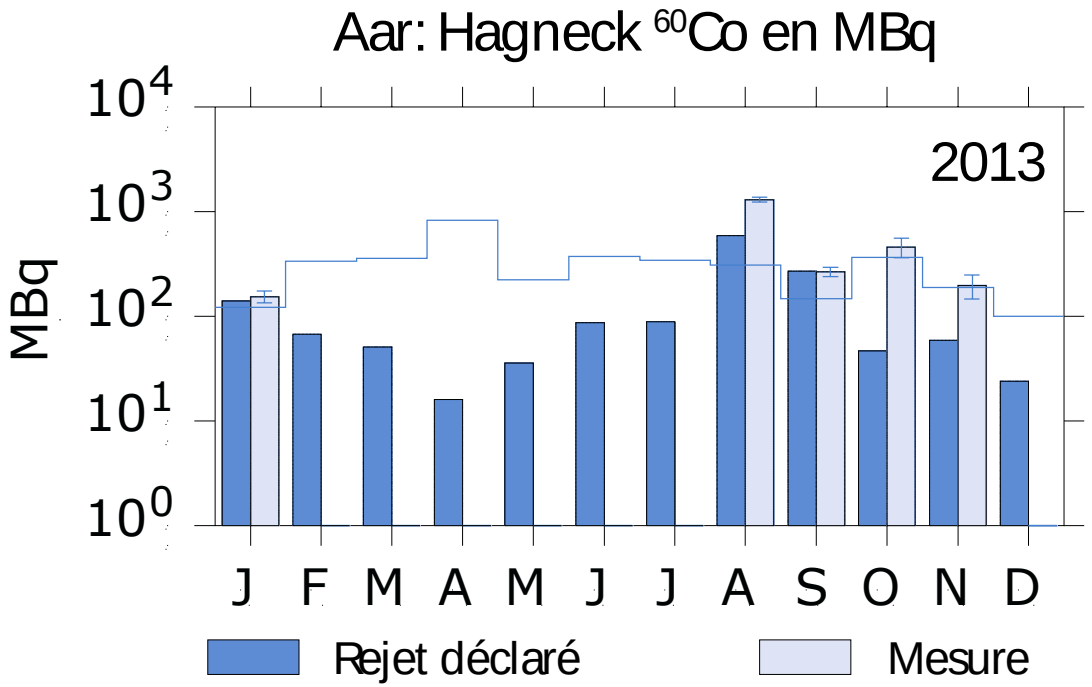


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Surveillance bas niveau du milieu aquatique

- Mesure mensuelle du tritium et des émetteurs γ dans les eaux des principaux fleuves de Suisse
- Mesure des émetteurs γ dans l'eau, les sédiments, les plantes aquatiques et les poissons de l'Aar et du Rhin en amont et en aval des centrales nucléaires (également qq mesures α et ^{90}Sr)



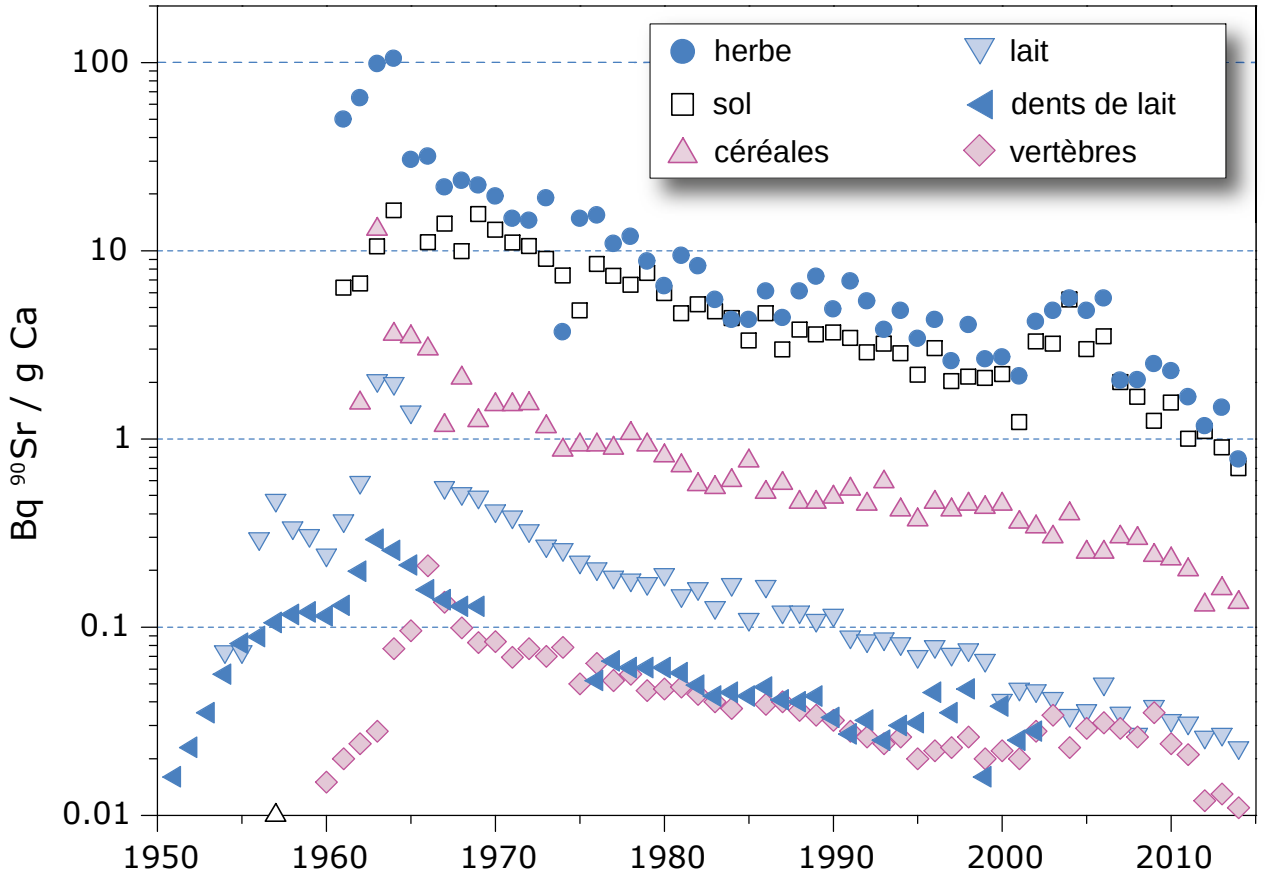
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Autres milieux d'échantillonage (terrestre)

Du sol au corps humain en passant par l'herbe et les denrées alimentaires

Exemple du Strontium 90 (Mesures IRA)

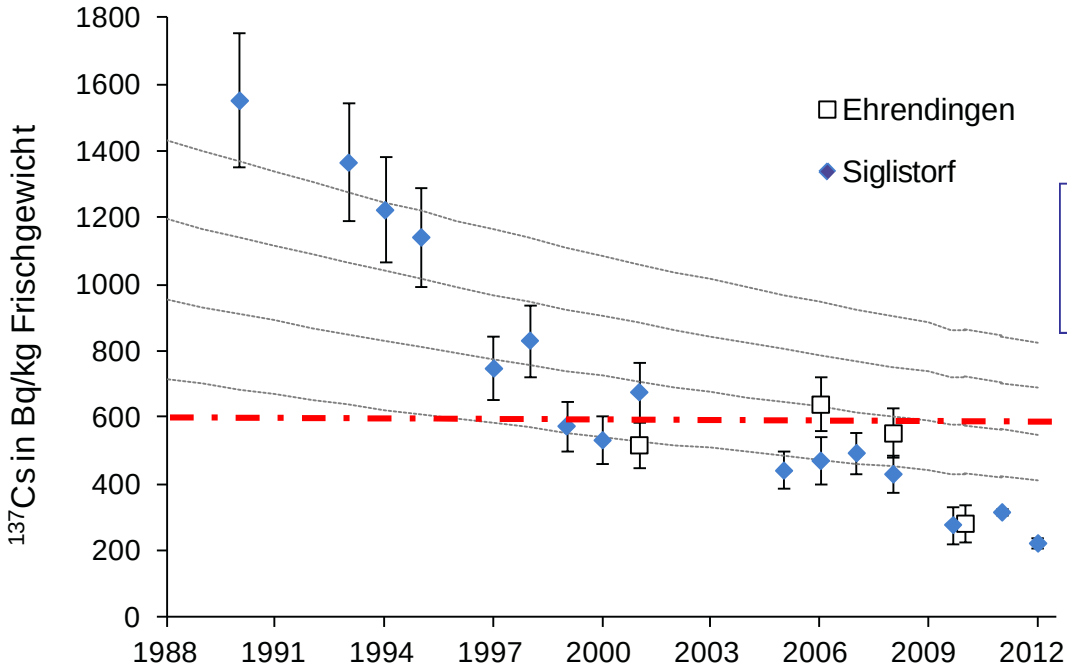


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Surveillance des denrées alimentaires

- Autres échantillons: Prélèvements et mesures par les laboratoires cantonaux (AG, BE, BS, GR, LU, TI, TG, ZH)



^{137}Cs dans les pholiotes ridées prélevées dans le canton d'AG

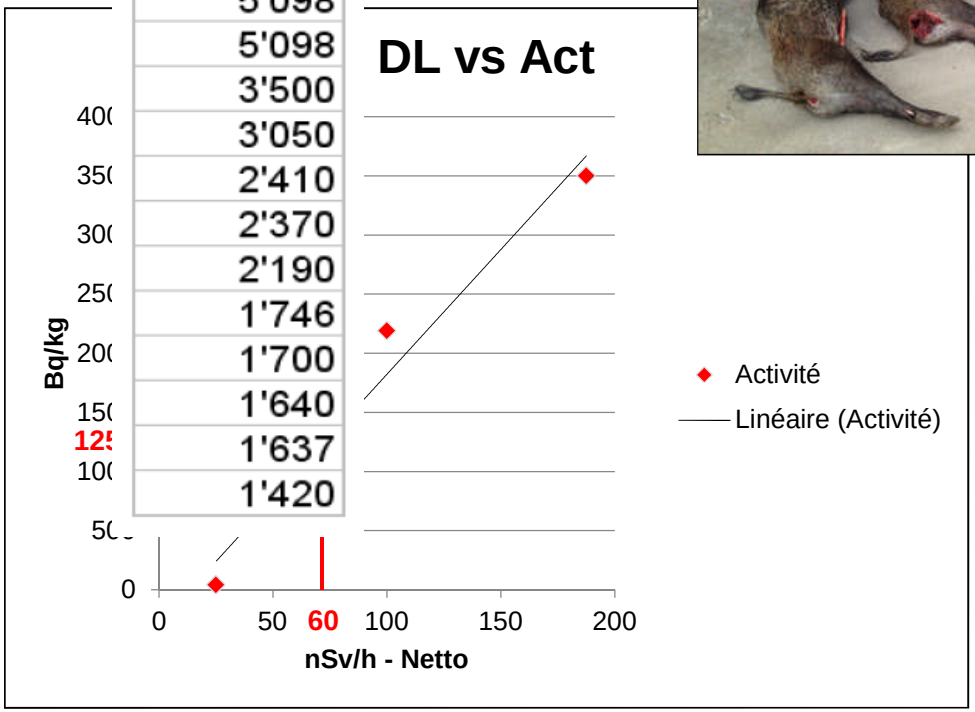
Valeur de tolérance pour le Cs-137 dans les champignons

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

Contrôle systématique des sangliers au Tessin

Bq/kg
7'000
6'328
5'898
5'710
5'670
5'100
5'098
5'098
3'500
3'050
2'410
2'370
2'190
1'746
1'700
1'640
1'637
1'420

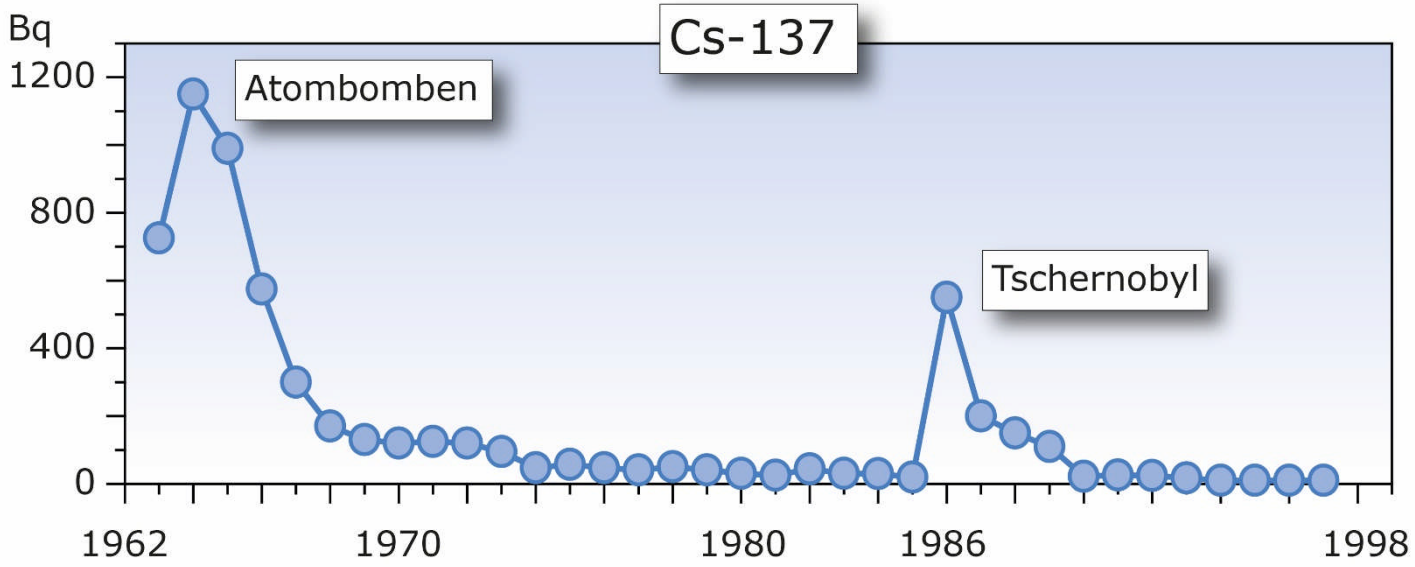


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Radioactivité dans le corps humain

- Contrôle en fin de chaîne de contamination est réalisé par des analyses de la radioactivité assimilée dans le corps humain
- Des mesures au corps entier sont effectuées chaque année sur des collégiens à l'hôpital cantonal de Genève (HUG)



- Mesures du Strontium-90 dans les dents et les vertèbres humaines (IRA)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Publication des résultats

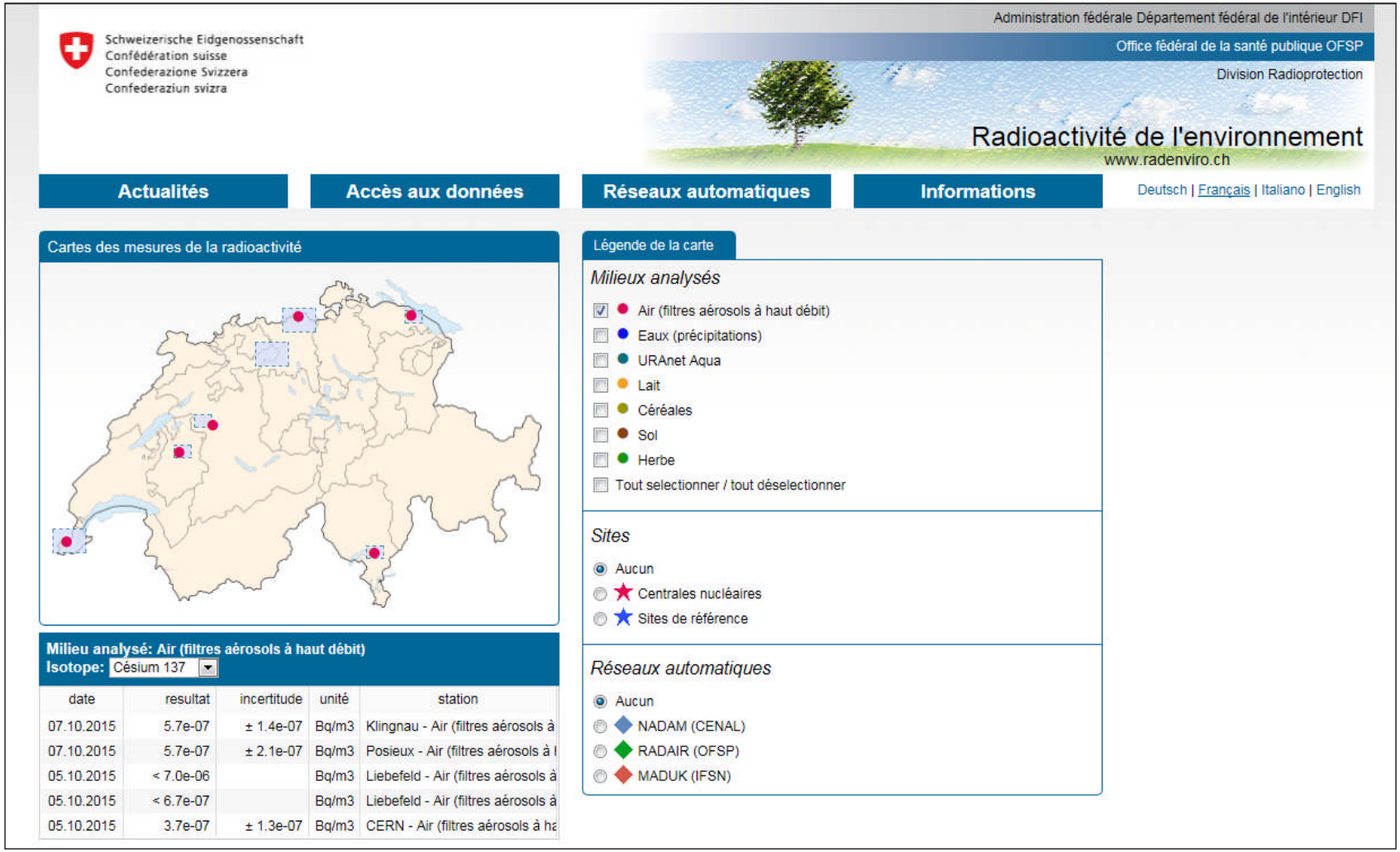
- Rapport annuel

  www.bag.admin.ch/ura

- Résultats de l'ensemble du programme de surveillance analysés et commentés

- Tous les laboratoires apportent leur contribution à la rédaction

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

Consultation des données