



Vérification des installations de contrôle des eaux usées provenant des chambres de patients traités à l'iode-131

Inhalt

1	Contexte	1
2	Exigences concernant les installations de contrôle des eaux usées	2
3	Limite d'activité autorisée pour les rejets	3
4	Thérapies à l'iode-131	3
5	Rejets d'iode-131 dans les eaux usées	4
6	Etendue des audits de radioprotection	5
7	Résultats des audits	5
7.1	Constatations et mesures à prendre concernant l'organisation de la radioprotection	5
7.2	Méthode et assurance qualité pour la détermination de la radioactivité avant le rejet dans l'environnement	5
7.3	Radioprotection liée à la construction, blindage de l'installation et règlement d'accès.....	6
7.4	Equipement technique et entretien de l'installation de contrôle des eaux usées.....	6
7.5	Vérification du respect de l'activité de autorisée lors de rejets.....	7
8	Conclusions	7
9	Documentation	7

1 Contexte

Les eaux usées provenant des chambres de patients qui sont spécialement équipées pour les applications thérapeutiques de radionucléides doivent être retenues et ne peuvent être rejetées dans l'environnement qu'après avoir décri en-dessous de l'activité autorisée. Lors de ces thérapies, on utilise principalement de l'iode-131 pour le traitement de la glande thyroïde et, dans de rares cas, d'autres émetteurs bêta, tels que l'yttrium-90, le lutétium-177 ou le samarium-153, pour le traitement de tumeurs. Le dimensionnement de l'installation de contrôle des eaux usées est précisé dans l'ordonnance sur l'utilisation des sources radioactives non scellées (OUSR) [1]. Il dépend du nombre de patients attendus, des chambres de traitement disponibles et la limite autorisée fixée pour les rejets. Cette dernière étant déterminée par le volume des eaux usées de l'hôpital dans lequel l'installa-

Vérification des installations de contrôle des eaux usées

tion est exploitée. Selon l'art. 102 de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) [2], la concentration maximale admissible dans les eaux accessibles au public ne doit pas dépasser un cinquantième de LE (limite d'exemption selon l'annexe 3 de l'ORaP) (valeur limite d'immission).

En sa qualité d'autorité de surveillance, l'OFSP a décidé, suite à des défaillances dues à des erreurs de fonctionnement ou de manipulation et ayant conduit à des rejets dans les eaux usées dépassant les limites autorisées, de vérifier dans un bref délai toutes les installations en ce qui concerne la sécurité de leur fonctionnement.

2 Exigences concernant les installations de contrôle des eaux usées

Les exigences techniques concernant les installations de contrôle des eaux usées, visant à la retenue puis au rejet dans l'environnement des eaux usées radioactives, sont fixées à l'art. 4 de l'OUSR [1]. Les réservoirs collecteurs (voir fig. 1) doivent être pourvus au moins des dispositifs suivants :

- a. trop-plein déversant dans un autre réservoir ou dans le bac de rétention;
- b. indicateur de remplissage;
- c. système d'alarme indiquant que le réservoir est plein aux 4/5;
- d. mélangeur;
- e. dispositif de prélèvement d'échantillons.

La vidange des réservoirs collecteurs ne doit pas pouvoir être déclenchée automatiquement. Elle doit s'effectuer par un dispositif actionné à la main, par exemple par pression d'un bouton ou par ouverture d'une vanne (voir fig.2). L'activité des eaux usées retenues dans une installation de contrôle au terme des art. 13 et 14 doit faire l'objet d'une mesure avant que ces eaux ne soient rejetées dans le système de canalisation. Le contrôle de l'activité s'effectue par une analyse en laboratoire d'un échantillon représentatif prélevé dans le réservoir collecteur. Dans la mesure où la composition nucléidique est connue, on peut aussi déterminer l'activité directement à l'aide d'une sonde placée dans le réservoir ou par calcul.



Fig.1: Réservoir collecteur des eaux usées



Fig. 2 : Dispositif de prise d'échantillon

3 Limite d'activité autorisée pour les rejets

Selon l'art. 102, al. 2, les immissions de substances radioactives dans les eaux accessibles au public ne doivent pas excéder, en moyenne par semaine, un cinquantième de la limite d'exemption. L'activité spécifique admissible est indiquée à l'annexe 3, colonne 9 (ORaP) [1]. Pour l'iode-131, l'activité spécifique moyenne admissible pour semaine est égale à 10 Bq/kg (1/50 de la limite d'exemption [LE] de 500 Bq/kg). Afin de garantir cette limite dans tous les cas, l'OFSP exige que cette activité spécifique soit respectée déjà lors du déversement des eaux usées de l'hôpital dans les canalisations publiques. L'activité de rejet autorisée se calcule donc à partir du volume des eaux usées de l'hôpital et de la concentration radioactive admissible. Dans le cas où l'on dispose d'informations fiables sur l'apport externe d'eaux usées inactives lors du déversement de celles de l'hôpital dans la canalisation publique, on peut exceptionnellement les prendre en compte pour calculer et fixer la limite de l'activité rejetée.

Les limites de l'activité pour les rejets sont fixées par l'autorité qui délivre les autorisations sur la base des indications fournies par le requérant (fig.3). Dans le cas où l'on observe, lors d'une vérification, que le volume des eaux usées a été modifié, une nouvelle limite de l'activité pour les rejets devra être fixée sur cette base. On a remarqué lors des audits que les volumes des eaux usées provenant des hôpitaux ont plutôt diminué au cours de ces dernières années. Cela a eu pour conséquence qu'il a fallu plus souvent recourir à la possibilité de prendre en compte les eaux usées externes pour respecter les valeurs limites d'immission.

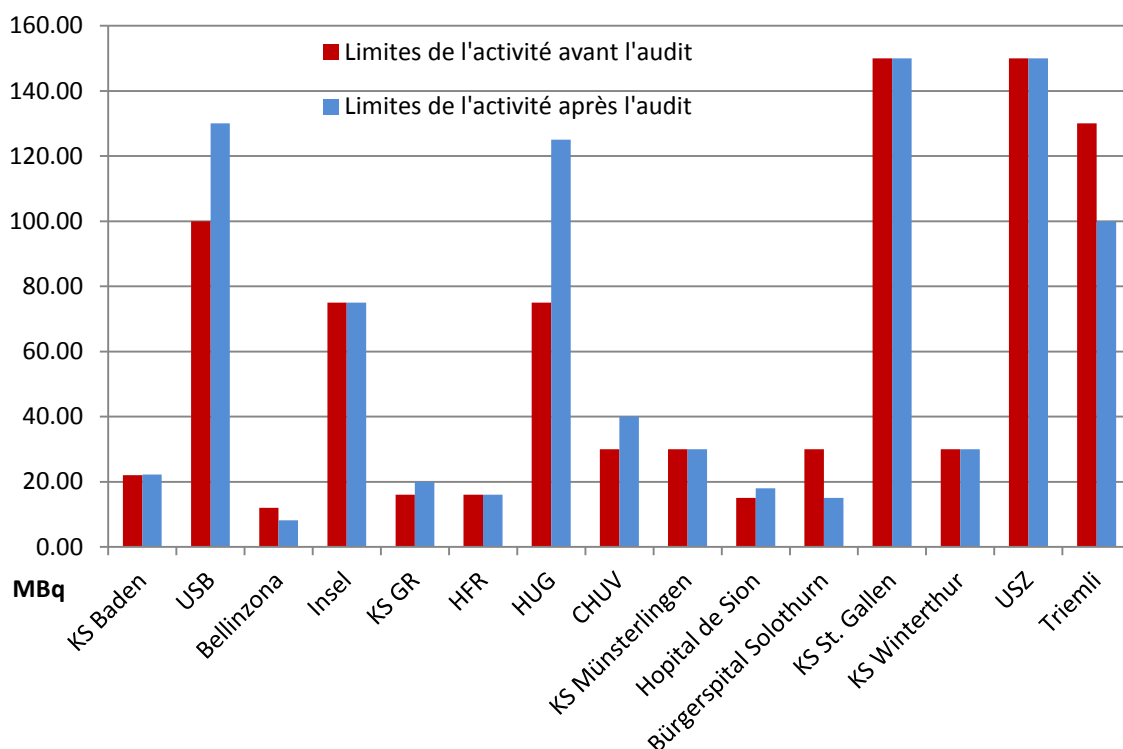


Fig. 3 : Limites de l'activité de rejet autorisée, en MBq par semaine, dans les différents hôpitaux avant et après l'audit

4 Thérapies à l'iode-131

En Suisse, 15 hôpitaux pratiquent la thérapie à l'iode-131 sur des patients hospitalisés ; l'hospitalisation des patients étant exigée à partir d'une activité de 200 MBq d'iode-131. Dans les années 2010/2011, ces établissements ont administré aux patients hospitalisés les activités en iode-131 indiquées à la figure 4.

Vérification des installations de contrôle des eaux usées

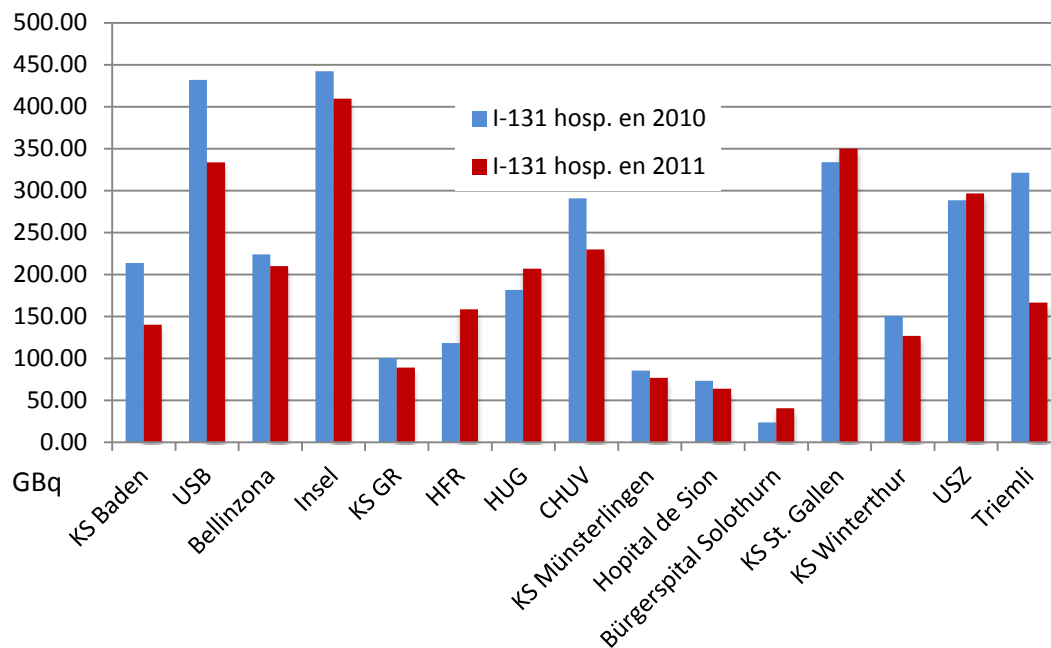


Fig. 4 : Activité en GBq de iode-131, appliquée à des fins thérapeutiques aux patients hospitalisés dans les divers services.

5 Rejets d'iode-131 dans les eaux usées

Les exploitants d'installations de contrôle des eaux usées ont l'obligation de notifier chaque année à l'autorité de surveillance le rejet effectif d'iode-131.

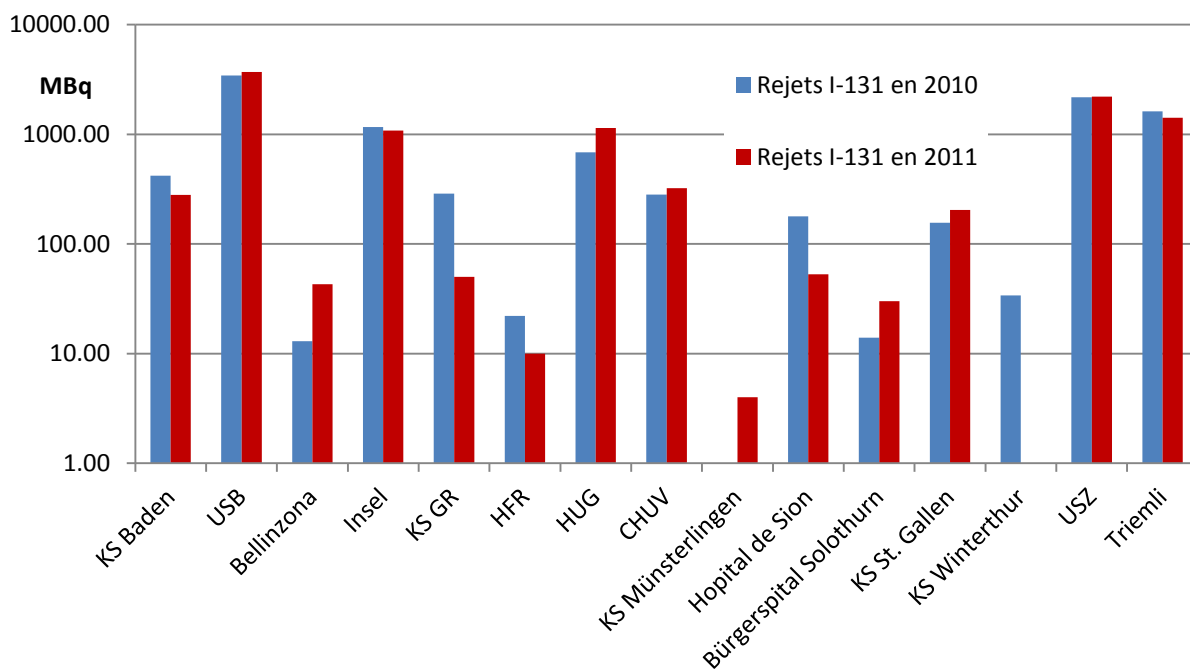


Fig. 5 : Rejets annuels des eaux usées radioactives dans les canalisations, en MBq pour le iode-131, pour les différents hôpitaux

6 Etendue des audits de radioprotection

Le but principal des audits de radioprotection était de vérifier le respect des exigences en matière de construction et techniques, ainsi que la sécurité d'exploitation des installations de contrôle des eaux usées et, le cas échéant, d'ordonner des mesures d'optimisation. Lors de l'audit, des questions touchant aux thèmes suivants ont été posées :

- organisation de la radioprotection, actualité de la directive interne concernant la radioprotection et les mesures en cas d'incident ;
- méthode et assurance qualité de la détermination de l'activité avant le rejet dans l'environnement ;
- radioprotection liée à la construction, blindage de l'installation et règlement d'accès ;
- équipement technique et entretien de l'installation de contrôle des eaux usées ;
- vérification du respect de la limite autorisée d'activité pour les rejets.

Les audits ont été conduits avec les experts en radioprotection locaux. En cas de besoin, on a fait appel au personnel du service technique, par exemple, pour répondre à des questions particulières.

7 Résultats des audits

7.1 Constatations et mesures à prendre concernant l'organisation de la radioprotection

Dans environ deux tiers des services, des mesures d'amélioration de l'organisation de la radioprotection ont été exigées. Souvent l'OFSP a observé que la directive interne de radioprotection ou les mesures à prendre en cas d'incident étaient incomplètes ou non actualisées. La directive de radioprotection concernant l'installation de contrôle des eaux usées doit servir à réglementer tous les domaines pertinents énumérés dans une directive de l'OFSP pour l'établissement de directives internes (L-06-02) [3]. Seul le personnel professionnellement exposé aux radiations devrait avoir accès à l'installation. Cette règle s'applique aussi au personnel technique qui séjourne dans la zone contrôlée de l'installation pour assurer l'entretien et la vérification de cette dernière. Ce personnel, qui la plupart du temps ne dispose pas d'une formation en radioprotection associée à sa profession, doit être instruit et surveillé en conséquence par l'expert de radioprotection. La possibilité de faire appel à un expert en cas d'incident doit être garantie, également durant le week-end. Les marches à suivre lors d'alarme doivent être connues pour tous les concernés.

7.2 Méthode et assurance qualité pour la détermination de la radioactivité avant le rejet dans l'environnement

En général l'activité d'un réservoir d'eaux usées rempli est déterminée par une mesure permettant de calculer à quel moment elle sera inférieure à l'activité de rejet hebdomadaire autorisée (en tenant compte de la période du iode-131 qui est de 8 jours) et quand le réservoir pourra être vidé. Dans la mesure où la composition radionucléidique est connue, l'activité peut aussi être déterminée directement à l'aide d'une sonde placée dans le réservoir ou par calcul. La possibilité de déterminer l'activité sur la base des valeurs maximales des apports dans le réservoir n'est que rarement utilisée car, du fait de l'estimation conservatrice de l'activité initiale, la durée nécessaire de décroissance avant rejet se trouve prolongée.

La plupart du temps la mesure de l'activité s'effectue à l'aide de chambres d'ionisation à puits (voir fig.5). Celles-ci doivent être étalonnées et régulièrement contrôlées à l'aide d'un test de stabilité. Les améliorations exigées sur la base des audits ont surtout concerné ce domaine. Dans un cas l'activité était mesurée à l'aide d'un activimètre. Ce genre d'instrument possède une très faible sensibilité, ce qui a eu comme conséquence une fausse déclaration des rejets. L'analyse des incidentes intervenues

Vérification des installations de contrôle des eaux usées

sur les installations de contrôle des eaux usées a indiqué que la réalisation des mesures, de même que les résultats, doivent être enregistrés de manière compréhensible, afin de permettre ensuite de prouver que les limites de rejet ont été respectées. Dans ce domaine des optimisations doivent encore être effectuées.



Fig. 5 : Dispositif de mesure de l'activité des eaux usées

7.3 Radioprotection liée à la construction, blindage de l'installation et règlement d'accès

Les installations de contrôle des eaux usées doivent le cas échéant être blindées pour protéger les secteurs avoisinants. La plupart du temps elles sont placées dans les caves et sont ainsi entourées de murs en béton. Ce blindage suffit en règle générale à garantir le respect des valeurs directrices du débit de dose ambiant dans les secteurs avoisinants (OUSR, annexe 2) [1] ; il doit toutefois être contrôlé périodiquement par l'expert en radioprotection responsable. La réglementation d'accès est dans certains cas plus problématique, en particulier lorsque l'installation n'est pas placée dans un local séparé. En principe l'exigence selon laquelle les personnes qui accèdent régulièrement à une zone contrôlée sont à considérer comme professionnellement exposées aux radiations s'applique, entraînant entre autres l'obligation de la dosimétrie. Si des personnes n'ont accès aux installations de contrôle des eaux usées que de manière sporadique, par exemple pour la maintenance et la réparation, ces activités doivent s'effectuer sous la surveillance de l'expert. Celui-ci est responsable d'une planification de l'intervention optimisée du point de vue de la radioprotection, du respect des valeurs limites de dose ainsi que d'un comportement conforme aux règles de radioprotection. Des dosimètres électroniques permettant de surveiller la dosimétrie des personnes non professionnellement exposées aux radiations devraient être à disposition.

7.4 Equipement technique et entretien de l'installation de contrôle des eaux usées

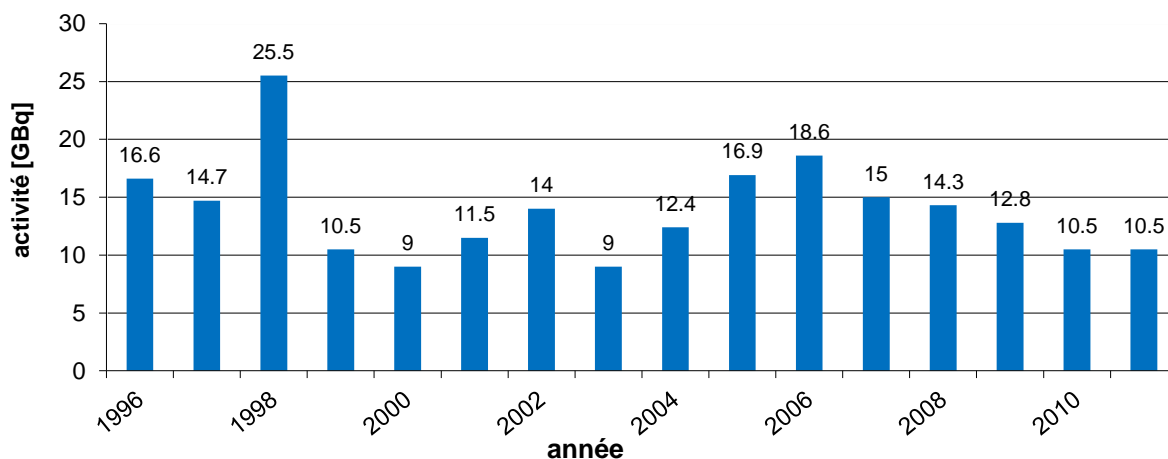
L'équipement technique des installations de contrôle des eaux usées est déterminé à l'art. 14 de

Vérification des installations de contrôle des eaux usées

l'OUSR [1]. Quelques installations remontent à une époque où les prescriptions actuelles n'étaient pas encore en vigueur. Pour un tiers des installations l'OFSP a observé des carences concernant l'équipement technique et le fonctionnement, et a émis des remarques pour que des améliorations soient faites dans ce sens. Pour garantir que l'installation fonctionne correctement, elle doit être contrôlée et révisée régulièrement. Dans la plupart des services cette mesure fait partie intégrante de l'entretien, interne à l'hôpital, des installations et des équipements.

7.5 Vérification du respect de l'activité de autorisée lors de rejets

A l'occasion de l'audit, les données actuelles concernant le volume des eaux usées de l'hôpital, utilisé pour le calcul des limites de l'activité de rejet, ont été exigées. On a observé dans quelques services que le volume des eaux usées a diminué au cours des dernières années suite aux mesures d'économie d'eau. Ceci conduit à une réduction de la limite de rejet autorisée ou à la prise en compte d'eaux usées externes à l'hôpital. Bien que l'on ait autorisé pour quelques hôpitaux une limite plus élevée, on peut dire que les rejets d'iode-131 dans les canalisations n'ont globalement pas augmentés.



8 Conclusions

L'exploitation d'une installation de contrôle des eaux usées est associée à un risque important de rejet non conforme de substances radioactives dans l'environnement et ainsi à un risque de dépassement des valeurs limites d'immission. Afin d'éviter de tels incidents, l'état de l'installation, ainsi que les mesures visant à son fonctionnement correct, doivent être contrôlés périodiquement. Les audits de l'OFSP ont permis d'initier des améliorations en vue d'éviter de possibles incidents.

9 Documentation

- [1] Ordonnance sur l'utilisation des sources radioactives non scellées (OUSR, RS 814.554)
- [2] Ordonnance sur la radioprotection (ORaP, RS 814.501)
- [3] Guide de l'OFSP pour l'établissement de directives internes ([L-06-02](#))