

Directive

Contrôle des déchets
et des matériaux de
recyclage

V2 09.11.2020

[www.bag.admin.ch/
rad-directives](http://www.bag.admin.ch/rad-directives)

Contact

Tél. : 058 462 96 14

E-mail : str@bag.admin.ch

Contrôle de l'éventuelle présence de radioactivité dans les déchets et les matériaux de recyclage

But et contexte

Les matières radioactives sont largement utilisées en médecine, dans la recherche et dans l'industrie. La législation suisse stipule que les matières radioactives doivent être sous contrôle à tout moment.

Toutefois, il n'est pas exclu que des matières radioactives se retrouvent dans des déchets ou des matériaux de recyclage. Dans ces cas on parle de matière radioactive orpheline.

Les entreprises d'élimination et de recyclage doivent reconnaître la matière radioactive orpheline à temps

et la sécuriser, protégeant ainsi les employés, la population et l'environnement. La présente directive vise à aider les entreprises concernées à transposer dans la pratique les dispositions relatives au contrôle de l'éventuelle présence de radioactivité dans les déchets et dans les matériaux destinés.

Inhalt

1	Dispositions légales	4
2	Autorisation relative à la manipulation de rayonnements ionisants	4
3	Exigences relatives aux instruments de mesure	5
3.1	Appareils de mesure utilisés pour contrôler les déchets et la ferraille	5
3.1.1	<i>Portiques de mesure pour véhicules (systèmes de mesure automatiques)</i>	5
3.1.2	<i>Instruments de mesure mobiles</i>	6
3.1.3	<i>Autres systèmes de mesure</i>	6
3.2	Assurance qualité	7
3.2.1	<i>Contrôle de stabilité</i>	7
3.2.2	<i>Contrôle du fonctionnement et de l'utilisation</i>	7
4	Sécurisation de matière radioactive	7
5	Aménagement des lieux de stockage	8
6	Déclaration de la découverte d'une source et mesures prises par les autorités	8
7	Élimination	8
7.1	Élimination au BZL	8
7.2	Élimination avec l'accord de l'OFSP	8
7.2.1	<i>Incinération (art. 116 ORaP)</i>	8
7.2.2	<i>Mise en décharge (art. 114 et 196 ORaP)</i>	8
7.2.3	<i>Valorisation (art. 115 ORaP)</i>	8
8	Frais liés à l'élimination	9
9	Aspects juridiques	9
10	Formation et formation continue	9
10.1	Expert en radioprotection	9
10.2	Formation du personnel en radioprotection	9

11	Centrales de déclaration et d'alarme et points de contact	10
11.1	Autorité chargée de la délivrance des autorisations (et autorité de surveillance des UVTD et des décharges)	10
11.2	Autorité de surveillance (entreprises de ferrailage et de recyclage)	10
11.3	En-dehors des heures de travail	10
12	Références	10
13	Valeur juridique	10
Annexe 1 : Définitions		11
Annexe 2 : Directives et normes internationales et nationales relatives aux instruments de mesure		12
Annexe 3A : Contrôles de l'éventuelle présence de radioactivité dans les UVTD et les décharges		13
Annexe 3B : Contrôles de l'éventuelle présence de radioactivité dans les entreprises de ferrailage et de recyclage		16
Annexe 4 : Exemples de matières radioactives		18
Annexe 5 : Modèle de formulaire		19

1 Dispositions légales

En vertu de l'art. 104 de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP), les entreprises qui collectent des matériaux et des déchets à des fins de valorisation ou d'élimination peuvent être obligées de contrôler, selon une procédure adéquate, l'éventuelle présence de matières radioactives orphelines et, le cas échéant, de les sécuriser dans un lieu adéquat. Cette obligation concerne en particulier :

- les entreprises dans lesquelles des déchets urbains ou de composition analogue sont incinérés (p. ex. usines de valorisation thermique des déchets (UVTD)) ;
- les entreprises qui valorisent la ferraille¹ ;
- les entreprises qui préparent de la ferraille pour l'exportation.

L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) peut obliger d'autres entreprises à faire ces contrôles si l'expérience montre que les matériaux qu'elles traitent contiennent régulièrement de la matière radioactive orpheline (décharges et entreprises de recyclage des appareils électriques et électroniques, p. ex.).

En règle générale, les contrôles dans les entreprises comprennent une mesure à l'entrée et/ou une mesure

à la sortie lors de la remise (notamment en cas d'exportation) de ferraille (portique de mesure ou mesure manuelle, p. ex.).

La procédure et l'équipement des entreprises tenues d'effectuer ces contrôles, ainsi que les mesures exigées en cas de découverte de matière radioactive orpheline, sont approuvés par une autorisation de l'OFSP relative à la manipulation de rayonnements ionisants. Pour obtenir une autorisation, ces entreprises doivent prouver que la qualité de leurs contrôles satisfait aux normes internationales. Avec l'accord de l'autorité de surveillance, elles peuvent prendre d'autres dispositions ou renoncer aux mesures de contrôle, à condition de pouvoir garantir, par des mesures organisationnelles, qu'elles n'acceptent pas de matière radioactive orpheline (matériel de qualité tel que ferraille neuve, déchets de découpe, granulats métalliques, etc., ou matériau pour lequel elles peuvent prouver qu'il a déjà été contrôlé).

Dans le cadre de la procédure d'autorisation, les autorités de surveillance aident les entreprises à mettre en œuvre les mesures nécessaires et à maîtriser les événements.

2 Autorisation relative à la manipulation de rayonnements ionisants

Pour être autorisée à contrôler et à sécuriser de la matière radioactive orpheline, l'entreprise doit fournir à l'OFSP, pour l'évaluation, les indications et les documents suivants :

1. Indications sur les équipements de mesure et/ou les appareils de mesure permettant de détecter de la matière radioactive :
 - type et spécification technique des portiques de mesure pour véhicules et preuve de leur conformité aux normes et directives reconnues ;
 - type et spécification technique des instruments de mesure mobiles employés.
2. Procédure d'identification et mesures à prendre en cas de découverte de matière radioactive orpheline :
 - méthode de mesure (automatique ou manuelle) ;
 - assurance qualité ;
 - réglage de l'alarme ou valeur de mesure à partir de laquelle la matière radioactive est détectée ;

- mesures à prendre/procédure en cas de dépassement de cette valeur ;
 - déclaration à l'autorité ;
 - mesures/procédure visant à sécuriser la source.
3. Indications sur l'expert en radioprotection de l'entreprise pouvant attester d'une formation en radioprotection :
 - tâches et obligations de l'expert en radioprotection ;
 - formation initiale et continue du personnel concerné.

Sur la base de ces indications et compte tenu des conditions d'exploitation, l'autorité de surveillance compétente définit la procédure de contrôle et de sécurisation de la matière radioactive en vue d'octroyer l'autorisation. Elle surveille par des contrôles périodiques la qualité des dispositions prises par l'entreprise.

¹ Dans ce contexte, des activités telles que le broyage, le cisaillement ou la fonte de ferraille sont considérées comme de la valorisation. Il s'agit de processus dans lesquels une source radioactive peut contaminer de grandes quantités de ferraille par dispersion. Ce risque peut être évité par un contrôle préalable.

3 Exigences relatives aux instruments de mesure

Les instruments de mesure employés doivent pour l'essentiel satisfaire aux directives et normes internationales reconnues. Celles-ci sont énumérées et décrites à l'annexe 2. Toutes ces normes définissent également les exigences relatives à la réalisation technique des instruments de mesure et les conditions des mesures sous-jacentes, et décrivent le déroulement de celles-ci ainsi que les manières de procéder. Une norme italienne (UNI-10897:2016) et une directive allemande (VDI 4085 Blatt 1 (Entwurf)) ont également été prises en considération pour l'élaboration des recommandations et exigences ci-après.

On trouvera sous le lien suivant de l'OFSP la liste des instruments de mesure et de leurs fournisseurs dont l'Institut Paul Scherrer (PSI) a vérifié les spécifications techniques et qui peuvent être recommandés pour les différents objectifs: www.bag.admin.ch/matiere-radioactive-orpheline. La liste est régulièrement mise à jour. Pour les instruments de mesure déjà installés ou nouveaux ne figurant pas sur la liste, le fournisseur ou l'exploitant doit prouver que les exigences sont satisfaites. Le PSI peut apporter de l'aide pour cette évaluation.

3.1 Appareils de mesure utilisés pour contrôler les déchets et la ferraille (UVTD, entreprises de recyclage, décharges)

3.1.1 Portiques de mesure pour véhicules (systèmes de mesure automatiques)

Exigences générales

- Le système de mesure doit être à même de détecter un rayonnement gamma dans un domaine d'énergie allant de 50 à 1500 keV (IEC 62022, chapitre 1).
- Le système de mesure doit comprendre au moins deux détecteurs placés l'un en face de l'autre. Des configurations différentes ne sont autorisées qu'avec l'accord de l'autorité de surveillance (ISO 22188, paragraphe 4.3.2.3).
- La distance entre les deux détecteurs doit correspondre à la largeur des véhicules prévus, être la plus faible possible et ne pas dépasser 4,50 m (ISO 22188, paragraphe 4.3.2.3).
- Les principales exigences relatives à la réalisation technique et aux conditions environnementales se fondent sur les exigences formulées dans la norme ISO 22188, paragraphe 4.3.4.3, qui stipule que le portique doit pouvoir fonctionner à des températures ambiantes comprises entre -25 °C et $+40\text{ °C}$.

Dimensions, sensibilité et seuil de détection

- La dimension des détecteurs (volume et nombre d'éléments) doit être fonction de la distance

entre eux et des conditions de mesure. Un volume de détecteur plus grand et la disposition même des détecteurs permettent en outre de s'opposer à l'effet d'écrantage dû aux véhicules et à leur chargement. Les dimensions doivent également être fonction de la sensibilité du système de mesure dans son entier.

- L'adéquation des systèmes de mesure est évaluée par le biais du seuil de détection atteint ou de leur sensibilité.

Les seuils de détection sont les activités des différents nucléides pouvant être détectées par le système de mesure. Ces indications se rapportent à des conditions de mesure normées. Les seuils d'alarme sont définis en fonction des conditions de mesure sur place, compte tenu du taux de fausses alarmes qui en résulte. Un taux de fausses alarmes est considéré comme acceptable s'il est inférieur à 1 sur 1000 mesures (ISO 22188, paragraphe 4.3.4.1). Les indications relatives aux seuils de détection ne tiennent pas compte de l'effet d'écrantage du véhicule ou du chargement. Les valeurs de référence pour les seuils de détection correspondent à celles indiquées dans les normes IEC 62244, chapitre 5.4.1, et ANSI N42.35-2016, chapitre 4.10.

La sensibilité des systèmes de mesure est indiquée par le nombre de coups générés pour le débit de dose gamma auquel ils sont soumis, avec mention du nucléide, p. ex. 1000 coups par seconde (ips, s^{-1}) pour $1\text{ }\mu\text{Sv/h}$ (microsievert par heure) (Cs-137).

Les exigences relatives à la sensibilité sont indiquées dans la norme UNI-10897, chapitre 6.6, afin d'uniformiser les procédures de mesure en Italie. De chaque côté du portique, la sensibilité exigée est d'au minimum 80 000 ips pour $1\text{ }\mu\text{Sv/h}$ (Cs-137) pour les détecteurs plastiques et d'au minimum 3000 ips pour $1\text{ }\mu\text{Sv/h}$ (Cs 137) pour les détecteurs en cristal. La sensibilité calculée des détecteurs plastiques produits par différents fabricants est généralement, pour un volume de 25 litres, de 150 000 ips. Compte tenu des processus de vieillissement de ces détecteurs, il est fort probable qu'ils respecteront encore les exigences énoncées dans la norme UNI-10897 même après un long usage. Découlant des exigences de cette norme, les dimensions minimales recommandées pour les portiques de mesure, en cas d'utilisation de scintillateurs plastiques, sont, des deux côtés, de 25 litres pour une zone de passage de 4 m. Si les détecteurs sont plus petits, le fabricant doit fournir la preuve qu'ils conviennent en spécifiant leurs seuils de détection et leur sensibilité.

- Le système de mesure doit au minimum être conçu de façon à détecter avec certitude une augmentation du débit de dose gamma, au point de référence d'un détecteur, de 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ (pour un bruit de fond de 0,2 $\mu\text{Sv/h}$ au maximum), avec un taux de fausses alarmes acceptable (ISO 22188, paragraphe 4.3.4.1).

Conditions de mesure

- La vitesse des véhicules doit être la plus faible possible pendant la mesure, car elle influe notablement sur la sensibilité de celle-ci. La référence est de 8 km/h (VDI 4085: min. 5 à max. 10 km/h; UNI-10897: max. 8 km/h). La vitesse doit être mesurée et un signal émis si la vitesse maximale fixée est dépassée (exigence figurant dans les normes ISO 22188, IEC 62022, VDI 4085 et UNI-10897). Dans ce cas, la mesure sera répétée.
- L'emplacement du système de mesure doit être choisi de façon que le bruit de fond ne dépasse pas 0,2 $\mu\text{Sv/h}$.
- Dans certains environnements, il peut être nécessaire de placer des écrans sur les côtés et à l'arrière des détecteurs, ce qui permet de maintenir le bruit de fond à un niveau faible et constant et évite de provoquer de fausses alarmes. La nécessité de ces écrans est à évaluer au cas par cas.
- Les seuils pour le déclenchement d'une alarme doivent être réglables individuellement et fixés en tenant compte du bruit de fond variable dans le temps. Il faut trouver un compromis entre sensibilité de la mesure et acceptabilité du taux de fausses alarmes. La norme UNI-10897, chapitre 5.6, mentionne, qu'il est recommandé de respecter pour l'exportation de ferraille vers l'Italie, condition qui n'est pas exigée dans la norme ISO 22188, de diminuer le seuil jusqu'à ce qu'apparaisse au moins une fausse alarme pour 1000 mesures, sur la base des variations statistiques.
- Le réglage des paramètres critiques d'un système de mesure doit être protégé de toute modification non autorisée.

Déroulement des mesures, manières de procéder et documentation

- L'entreprise doit établir et conserver une documentation des procédures pour les processus des mesures définis.
- Elle doit soumettre chaque année les systèmes de mesure à un contrôle de stabilité, contrôle effectué soit par le fabricant ou de son représentant, dans le cadre des contrats de maintenance, soit, avec l'accord de l'autorité de surveillance, par un autre service ou par l'entreprise elle-même (point 3.2.1).

- L'entreprise doit indiquer dans la documentation des procédures l'intervalle des contrôles de fonctionnement qu'elle réalise elle-même (point 3.2.2).
- Tous les résultats des mesures doivent être conservés dans un fichier électronique. La norme UNI-10897 exige aussi l'enregistrement des résultats en cas de fausses alarmes.
- L'écrantage pas les véhicules et les chargements entraîne généralement une atténuation du bruit de fond lors du passage (mesure) du véhicule, ce qui réduit la probabilité de détecter de la matière radioactive, en particulier quand le chargement est constitué de matériaux de forte densité comme la ferraille. Il est possible de tenir compte de cet effet soit en choisissant un système de mesure ayant une sensibilité plus élevée, soit en appliquant certaines méthodes pour évaluer la mesure dans le logiciel dudit système. La norme UNI-10897 exige l'application d'une telle méthode pour tenir compte de l'atténuation du bruit de fond.

3.1.2 Instruments de mesure mobiles

Ces instruments permettent de réaliser des mesures manuelles et de vérifier les alarmes des systèmes de mesure automatiques.

- Pour le contrôle manuel des chargements, l'instrument de mesure du débit de dose (détecteur à scintillations) doit satisfaire au minimum aux exigences suivantes : taux de comptage $>40 \text{ s}^{-1}$ pour un bruit de fond naturel d'environ 0,1 $\mu\text{Sv/h}$, intégration sur >1000 coups, spectre d'énergie allant de 50 à 1300 keV. Si possible, la mesure doit être réalisée à un endroit où règne un faible bruit de fond naturel. Les résultats de la mesure manuelle doivent être documentés pour toute livraison destinée à l'exportation.
- De plus, les appareils de mesure permettant l'identification des nucléides peuvent faciliter et accélérer la décision de libérer ou non un chargement. Celle d'acheter un appareil de mesure manuel approprié devrait également dépendre de la fréquence prévue des découvertes de sources radioactives.

3.1.3 Autres systèmes de mesure

Des équipements de mesure spéciaux peuvent aussi être utilisés pour des processus particuliers, par exemple en vue du tri des déchets et des matériaux de recyclage (détecteurs pour convoyeurs à bande, grappin de chargement). Dans le cadre de la procédure d'autorisation, l'autorité de surveillance évalue si les résultats de cette méthode de contrôle satisfont au minimum aux exigences reconnues s'appliquant aux portiques pour véhicules ou aux procédures de mesure manuelle.

3.2 Assurance qualité

Pour garantir le bon fonctionnement des appareils et des équipements de mesure, ceux-ci doivent faire l'objet d'une maintenance conforme aux recommandations des fabricants. Il convient d'effectuer au moins une fois par an des contrôles de stabilité avec une source radioactive de contrôle et de consigner les résultats dans un procès-verbal.

3.2.1 Contrôle de stabilité

Immédiatement après le calibrage d'un appareil de mesure (mise en fonctionnement ou réparation), il convient de déterminer, au moyen d'une source de rayonnement appropriée, le niveau de référence nettoyé du bruit de fond pour le contrôle de stabilité annuel. La géométrie de la mesure, les sources de rayonnements utilisées et les niveaux de référence doivent être précisés dans une directive interne, et les résultats des contrôles de stabilité consignés. Après une réparation ou un écart de plus de 20 % par rapport au niveau de référence, il est nécessaire d'ajuster et de calibrer à nouveau l'appareil, et de déterminer un nouveau niveau de référence.

Pour les portiques de mesure pour véhicules qui ne déclenchent une alarme qu'en cas de dépassement

d'un seuil défini et n'affichent pas directement la valeur mesurée, le test doit être conçu de façon à pouvoir simuler un léger dépassement du seuil (5 % au-dessus du bruit de fond naturel pour la ferraille, le double du bruit de fond pour les UVTD).

3.2.2 Contrôle du fonctionnement et de l'utilisation

Il est nécessaire de vérifier le bon fonctionnement des appareils de mesure mobiles chaque jour ou avant chaque utilisation. Des sources de rayonnement appropriées doivent être disponibles à cet effet. Le contrôle portera sur les points suivants :

- test de la batterie ;
- vérification du bruit de fond ;
- test de fonctionnement avec une source de rayonnement (source de référence p. ex.) ou dans un champ de rayonnement connu.

Le test consiste à vérifier que l'appareil de mesure répond au rayonnement. Le bon fonctionnement des équipements de mesure fixes allumés en permanence doit être contrôlé au moins une fois par mois avec une source de référence appropriée.

4 Sécurisation de matière radioactive

Après une alarme confirmée, il convient de procéder conformément aux indications figurant à l'annexe 3A (UVTD et décharges) ou 3B (entreprises de recyclage). Pour rechercher la cause d'une augmentation du niveau de rayonnement et décider si l'entreprise peut accepter le chargement sans entreprendre d'autres démarches (pour les déchets NORM p. ex. ; NORM = matières radioactives naturelles), elle peut à tout moment demander l'aide de l'autorité de surveillance, à savoir l'OFSP pour les installations d'incinération de déchets et les décharges, et la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (Suva) pour les entreprises de ferrailage et de recyclage.

S'il s'avère qu'il s'agit de déchets radioactifs à demi-vie brève provenant d'applications médicales (identification des nucléides nécessaire), leur acceptation sans sécurisation préalable de la source est possible avec l'accord de l'OFSP (art. 116 ORaP).

Si le chargement ne peut pas être accepté et que la source doit être sécurisée, l'entreprise peut demander l'aide de l'autorité de surveillance. Les travaux de sécurisation seront réalisés conformément à la procédure définie dans l'autorisation octroyée à l'entreprise concernée. En vertu des dispositions régissant le transport de matières dangereuses, refuser des chargements contenant de la matière radioactive n'est possible qu'avec l'autorisation de l'autorité de surveillance. S'il n'est pas possible de sécuriser/récupérer la source dans les locaux de l'entreprise où l'alarme a été déclenchée, un transport d'urgence vers un site de récupération aussi proche que possible peut être effectué avec l'approbation de l'autorité de surveillance. Un tel arrangement spécifique pour cette entreprise sera spécifié dans l'autorisation.

5 Aménagement des lieux de stockage

Pour sécuriser temporairement de la matière radioactive, il faut disposer d'un lieu de stockage approprié, excluant tout accès non autorisé et toute exposition de personnes (ordonnance du DFI sur l'utilisation des

matières radioactives OUMR). Le lieu de stockage et les exigences y relatives sont définies dans le cadre de la procédure d'autorisation.

6 Déclaration de la découverte d'une source et mesures prises par les autorités

Les entreprises sont tenues de déclarer sans délai à l'autorité de surveillance et de délivrance des autorisations la découverte et l'identification d'une source de matière radioactive orpheline, car il peut s'agir d'une élimination illicite de déchets et donc d'une défaillance au sens de l'ORaP. La déclaration doit donner

les informations les plus complètes possibles, conformément au modèle figurant à l'annexe 5, « Déclaration de découverte de matière radioactive ». L'autorité de surveillance peut aussi autoriser les entreprises qui sécurisent régulièrement des héritages radiologiques de faible activité à envoyer des déclarations groupées.

7 Élimination

La matière radioactive doit être éliminée conformément aux dispositions de l'ORaP, généralement au centre fédéral de ramassage (dépôt intermédiaire fédéral pour déchets radioactifs [BZL]).

7.1 Élimination au BZL

Les déchets radioactifs doivent être livrés au centre fédéral de ramassage du PSI afin d'être éliminés, à l'occasion des campagnes de ramassage organisées par l'OFSP. Celui-ci vient chercher les sources isolées découvertes directement dans les entreprises et les élimine.

7.2 Élimination avec l'accord de l'OFSP

Les matériaux légèrement radioactifs peuvent, après un contrôle par l'OFSP et avec l'accord écrit de celui-ci, être incinérés, mis en décharge ou valorisés (art. 114 à 116 ORaP).

7.2.1 Incinération (art. 116 ORaP)

Les déchets légèrement radioactifs combustibles peuvent être incinérés, avec l'accord de l'OFSP ainsi que de l'UVTD et de l'autorité cantonale, à condition que l'activité hebdomadaire ne dépasse pas l'équivalent de 1000 fois la limite d'autorisation (LA, annexe 3 ORaP). L'OFSP octroie une autorisation après s'être

assuré que l'activité spécifique des matériaux résultant de l'incinération sera inférieure à la limite de libération (LL).

7.2.2 Mise en décharge (art. 114 et 196 ORaP)

Avec l'accord de l'OFSP ainsi que de la décharge et de l'autorité cantonale, il est possible de mettre en décharge de la matière légèrement radioactive et des déchets NORM présentant une radioactivité spécifique au maximum égale à 1000 fois la limite de libération (LL, annexe 3 ORaP) L'OFSP donne son accord après s'être assuré que l'éventuelle exposition des personnes et de l'environnement par la matière déposée reste négligeable. Informations supplémentaires concernant l'art. 114: directive de l'OFSP « Mise en décharge de déchets radioactifs de faible activité ».

7.2.3 Valorisation (art. 115 ORaP)

Avec l'accord de l'OFSP et de l'entreprise de recyclage, de la matière légèrement radioactive présentant une activité au maximum égale à 10 fois la limite de libération (LL, annexe 3 ORaP) peut être acceptée à des fins de valorisation. L'OFSP donne son accord après s'être assuré que l'activité spécifique des matériaux obtenus à l'issue de la valorisation prévue sera inférieure aux LL.

8 Frais liés à l'élimination

En cas de découverte d'une élimination vraisemblablement délibérée d'héritages radiologiques (p. ex. grande quantité de composants horlogers) ou d'une élimination illicite d'une source soumise à autorisation, les autorités de surveillance lancent une procédure d'enquête afin d'en déterminer l'auteur. Si elles y parviennent, celui-ci supportera le coût de l'élimina-

tion conforme. L'OFSP peut renoncer à la perception des émoluments pour l'élimination d'héritages radiologiques quand cette élimination n'était apparemment pas délibérée (p. ex. quelques montres ou tubes électroniques, etc.) ou quand son auteur n'a pas pu être identifié.

9 Aspects juridiques

Toute élimination de substances radioactives contraire aux dispositions légales au sens de l'art. 43a de la Loi sur la radioprotection (LRaP) relève de la juridiction pénale fédérale. L'OFSP déclare sans délai l'événement aux autorités de poursuite pénale compétentes, en particulier au Ministère public de la Confédération.

De plus, l'OFSP, en tant qu'autorité compétente, examine les infractions à l'art. 44 LRaP, en particulier le

non-respect des conditions ou charges formulées dans l'autorisation, le non-respect des obligations incombant au titulaire de l'autorisation ou à l'expert en radioprotection, ainsi que le non-respect de l'obligation de livrer les déchets radioactifs ou d'éliminer les sources dangereuses. Il convient de faire valoir séparément, par la voie civile, les éventuelles prétentions civiles de l'entreprise de recyclage touchée à la suite de la découverte d'une source orpheline.

10 Formation et formation continue

10.1 Expert en radioprotection

Les entreprises tenues de contrôler l'éventuelle présence de matière radioactive orpheline et soumises au régime de l'autorisation doivent désigner au moins un expert en radioprotection. Cette personne doit attester qu'elle a suivi un cours sur la radioprotection conforme au domaine de formation I 6 (ordonnance sur la formation en radioprotection), p. ex. un cours SPG de la Suva, puis suivre au moins une formation continue tous les cinq ans. La formation continue peut se faire en coopération avec les représentants des

branches concernées sous forme d'échanges d'expériences.

10.2 Formation du personnel en radioprotection

Le personnel qui, dans le cadre de l'activité autorisée dans l'entreprise, manipule de la matière radioactive ou exerce une fonction de contrôle doit suivre une instruction initiale, ainsi que, régulièrement, des formations continues organisées par l'expert en radioprotection de l'entreprise.

11 Centrales de déclaration et d'alarme et points de contact

Pour déclarer la découverte d'une source ou demander de l'aide aux autorités de surveillance et de délivrance des autorisations :

11.1 Autorité chargée de la délivrance des autorisations (et autorité de surveillance des UVTD et des décharges)

Office fédéral de la santé publique, division Radioprotection, 3003 Berne
058 462 96 14, str@bag.admin.ch ou contact avec la personne compétente pour l'entreprise.

11.2 Autorité de surveillance (entreprises de ferrailage et de recyclage)

Suva, secteur Physique, 6002 Lucerne
041 419 61 33, physik@suva.ch ou contact avec la personne compétente pour l'entreprise.

11.3 En-dehors des heures de travail

Centrale nationale d'alarme (CENAL),
058 483 94 11.

La CENAL informe l'OFSP et la Suva et convoque les spécialistes nécessaires.

Remarque

D'autres organisations (PSI, Institut de radiophysique IRA, laboratoire de Spiez) peuvent, si nécessaire, être convoquées par la CENAL et ne doivent pas être contactées directement par l'entreprise.

12 Références

1. Ordonnance sur la radioprotection (ORaP, RS 814.501) du 26 avril 2017
2. Ordonnance du DFI du 26 avril 2017 sur l'utilisation des matières radioactives (OUMR, RS 814.554)
3. Loi sur la radioprotection (LRaP, RS 841.50) du 22 mars 1991
4. Ordonnance du DFI du 26 avril 2017 sur les formations, les formations continues et les activités autorisées en matière de radioprotection (Ordonnance sur la formation en radioprotection, RS 814.501.261)

13 Valeur juridique

La présente directive est une aide à l'exécution élaborée par l'OFSP en tant qu'autorité de surveillance dans le domaine de la radioprotection. Elle s'adresse en premier lieu aux titulaires d'une autorisation ou aux experts en radioprotection (ainsi qu'aux autorités cantonales compétentes en matière de radon). Elle met en œuvre les exigences ressortant de la législation sur la radioprotection et correspond à l'état actuel de la science et de la technique. Si les titulaires d'une autorisation ou les experts en radioprotection (ou les autorités cantonales) tiennent compte de son contenu, ils peuvent partir du principe qu'ils exécutent ladite législation conformément aux prescriptions légales.

Définitions

Limite de libération (LL)

Valeur correspondant à la limite de l'activité spécifique d'une matière en dessous de laquelle sa manipulation n'est plus soumise à autorisation et par conséquent à la surveillance ; les valeurs sont indiquées à l'annexe 3, colonne 9, ORaP.

Matière radioactive orpheline

Matière radioactive qui n'est plus sous le contrôle de son propriétaire ou du titulaire d'une autorisation.

Matières radioactives naturelles (NORM)

Matières contenant des radionucléides naturels mais aucune substance radioactive artificielle ; les matières dans lesquelles les concentrations en activité des radionucléides naturels ont été modifiées involontairement par un processus quelconque sont aussi des NORM ; lorsqu'on enrichit des matières radioactives naturelles sciemment, notamment pour utiliser leur radioactivité, elles ne sont plus considérées comme des NORM.

Limite de libération des NORM (LLN)

Valeur correspondant à la limite de l'activité spécifique des radionucléides naturels dans les NORM en dessous de laquelle ces matières peuvent être rejetées sans restriction dans l'environnement ; les valeurs sont indiquées à l'annexe 2 ORaP.

Déchets NORM

Déchets contenant des NORM et dont l'activité spécifique est supérieure à la limite de libération correspondante ; ils peuvent, avec l'accord de l'autorité délivrant les autorisations, être rejetés dans l'environnement (art. 169 ORaP).

Héritages radiologiques

- a. objets provenant d'activités antérieures qui contiennent des radionucléides et qui seraient classés comme matières radioactives aux termes de l'ORaP ;
- b. objets dont le délai d'autorisation de type à l'emploi général ou limité, conformément à l'art. 29, let. c, LRaP, a expiré et n'a pas été prolongé.

Sécurisation

La sécurisation de la matière radioactive vise à éviter que celle-ci parvienne dans le cycle des matériaux et dans l'environnement, et qu'une personne y soit exposée de manière non autorisée. Elle consiste à reprendre le contrôle de la matière radioactive orpheline et à l'entreposer provisoirement dans un endroit approprié.

Directives et normes internationales et nationales relatives aux instruments de mesure

Liste de directives et normes relatives aux instruments de mesure utilisés pour contrôler l'éventuelle présence de radioactivité dans les déchets et les matériaux destinés au recyclage et à la décharge

ISO 22188:2004

« *Surveillance des mouvements non déclarés et des trafics illicites de matière radioactive* » / « *Monitoring for inadvertent movement and illicit trafficking of radioactive material* »

Cette norme internationale définit entre autres des procédures permettant d'identifier des sources radioactives orphelines ainsi que les exigences minimales nécessaires pour les appareils de mesure, qu'il s'agisse d'équipements fixes (portiques de mesure), d'appareils manuels ou d'appareils d'identification des nucléides. Comme elle traite initialement du trafic de marchandises transfrontalier, il est possible d'y déroger pour le trafic intérieur.

IEC 62022:2004

« *Moniteurs fixes de contrôle et de détection d'émetteurs de rayonnements gamma contenus dans des matériaux recyclables ou non recyclables, transportés dans des véhicules* » / « *Installed monitors for the control and detection of gamma radiations contained in recyclable or non-recyclable materials transported by vehicles* »

Cette norme internationale définit entre autres les performances des portiques de mesure servant à détecter des sources radioactives orphelines, particulièrement dans les chargements de véhicules. Elle ne concerne que les portiques détectant le rayonnement gamma.

ANSI N42.35-2016

« *American National Standard for Evaluation and Performance of Radiation Detection Portal Monitors for Use in Homeland Security* »

Cette norme américaine définit entre autres les performances des portiques de mesure servant à détecter des sources radioactives orphelines par la détection du rayonnement gamma et du rayonnement neutronique dans les chargements de véhicules.

IEC 62244:2019

« *Instrumentation pour la radioprotection – Moniteurs de rayonnement installés pour la détection des matériaux nucléaires radioactifs et spéciaux aux frontières nationales* » / « *Radiation protection instrumentation – Installed radiation portal monitors (RPMs) for the de-*

tection of illicit trafficking of radioactive and nuclear materials »

Cette norme internationale définit des performances, en particulier celles des portiques de mesure dotés de détecteurs plastiques à scintillation. Elle traite initialement du trafic de marchandises transfrontalier. Elle ne concerne que les appareils de mesure destinés à la détection du rayonnement gamma.

IEC 62484: 2010

« *Instrumentation pour la radioprotection – Moniteurs spectroscopiques pour portiques d'accès utilisés pour la détection et l'identification du trafic illicite des matières radioactives* » / « *Radiation protection instrumentation – Spectroscopy-based portal monitors used for the detection and identification of illicit trafficking of radioactive materials* »

Cette norme internationale définit des performances, en particulier celles des portiques de mesure destinés à la détection du rayonnement gamma et du rayonnement neutronique, y compris l'identification par spectroscopie (analyse des nucléides) du rayonnement gamma.

UNI-10897:2016 (norme nationale italienne)

« *Loads of scrap metal – Radionuclide detection by X and gamma measurements* »

Norme italienne relative aux méthodes permettant de détecter du matériel radioactif dans la ferraille. Elle définit les exigences minimales relatives aux appareils de mesure utilisés, ainsi que les procédures employées pour détecter le rayonnement gamma issu de sources provenant principalement d'applications industrielles et médicales.

VDI 4085 Blatt 1 (Entwurf) (directive nationale allemande)

« *Planning, construction and managing of scrapyards – Monitoring of iron and non-ferrous scrap on radioactive components* »

Directive allemande visant à uniformiser la détection de composants radioactifs dans les déchets métalliques ferreux et non ferreux. Elle contient des indications sur la pertinence de divers appareils de mesure, les procédures, les exigences minimales relatives aux performances et la documentation des résultats.

Contrôles de l'éventuelle présence de radioactivité dans les UVTD et les décharges

1 Procédure applicable à la réalisation des contrôles de l'éventuelle présence de radioactivité dans les déchets

Une augmentation du niveau de rayonnement peut avoir différentes causes. Elle peut être due à des matériaux naturellement radioactifs (NORM, matériaux contenant de l'uranium, du thorium ou du potassium naturel, voir annexe 4.1) ou à des objets contenant une matière radioactive artificielle (matériau contaminé ou activé, sources et héritages radiologiques, annexe 4.2).

- 1.1 Si la valeur mesurée lors de la vérification d'une alarme, à une distance de 20 cm de la surface du chargement, dépasse 0,2 µSv/h (bruit de fond naturel compris) ou 2 fois le nombre de coups du bruit de fond, la cause de cet écart doit être recherchée conformément à la procédure décrite au point 2.
- 1.2 Pour des valeurs mesurées qui, à 20 cm de distance de la surface du chargement, dépassent 20 µSv/h ou 200 fois le bruit de fond naturel, le véhicule doit être garé à un endroit dans les environs immédiats duquel personne ne séjourne (la valeur mesurée ne doit pas dépasser 2,5 µSv/h dans la zone de séjour accessible autour du véhicule (2 m)). Il convient ensuite d'informer immédiatement l'OFSP et de lui demander de l'aide.

2 Recherche de la cause de l'augmentation du niveau de rayonnement

- 2.1 Il faudrait si possible identifier le nucléide (appareil de mesure ou portique de mesure avec analyse spectrométrique).
- 2.2 Il faut ensuite vérifier si l'augmentation du niveau de rayonnement est homogène sur toute la surface du chargement ou s'il y a des zones où elle est beaucoup plus élevée.
- 2.3 Suivant le chargement concerné (type de déchets, origine, documents d'accompagnement), il convient, conformément à l'annexe 4, de déterminer s'il s'agit de matière radioactive naturelle (NORM) ou de matériaux radioactifs artificiels.

3 Admission du chargement sans sécurisation (NORM et déchets médicales)

Le chargement peut, malgré un niveau de rayonnement plus élevé, être admis sans autre examen

ou accord pour être mis en décharge ou incinéré si les conditions 3.1–3.4 (pour les NORM) ou 3.5 (pour les nucléides provenant d'application médicales) sont remplies :

- 3.1 à la surface du chargement, le niveau de rayonnement mesuré le plus élevé ne dépasse pas 0,4 µSv/h ou le taux de comptage mesuré le plus élevé (ips) n'est pas supérieur à 4 fois le taux de comptage du bruit de fond naturel,
- 3.2 l'augmentation du niveau est plus ou moins homogène sur l'ensemble du chargement,
- 3.3 étant donné le type de déchets contenus dans le chargement, on peut supposer qu'il s'agit de matériaux radioactifs naturels (annexe 4.1) et
- 3.4 la détermination des nucléides (quand elle est possible) ne fournit pas d'élément indiquant qu'il s'agit de matières radioactives artificielles.
- 3.5 L'entreprise a reçu un accord général de l'OFSP. Cet accord peut être délivré dans le cadre de la procédure d'autorisation pour le contrôle et la sécurisation de matières radioactives orphelines. Avec cet accord, les déchets légèrement contaminés par des nucléides à vie courte provenant d'applications médicales peuvent être incinérés sans récupération/triage préalable, si le nucléide peut être clairement identifié comme du I-131 ou du Lu-177 et si le débit de dose maximal à une distance de 20 cm de la surface du chargement ne dépasse pas 10 µSv/h. Si le nucléide est clairement identifié comme du Tc-99m, du I-123 ou du F-18, le débit de dose maximal peut aller jusqu'à 20 µSv/h. À ces valeurs de débit de dose et pour les nucléides mentionnés, il est garanti que la limite d'activité de 1000 LA par semaine autorisée pour une incinération en vertu de l'art. 116 StSV est respectée.

Dans tous les autres cas, en particulier en cas de suspicion de radioactivité artificielle et d'élimination illécite (annexe 4.2), le chargement ne peut pas être admis en vue de sa décharge, son incinération ou son recyclage. Il convient alors de procéder conformément au point 4.

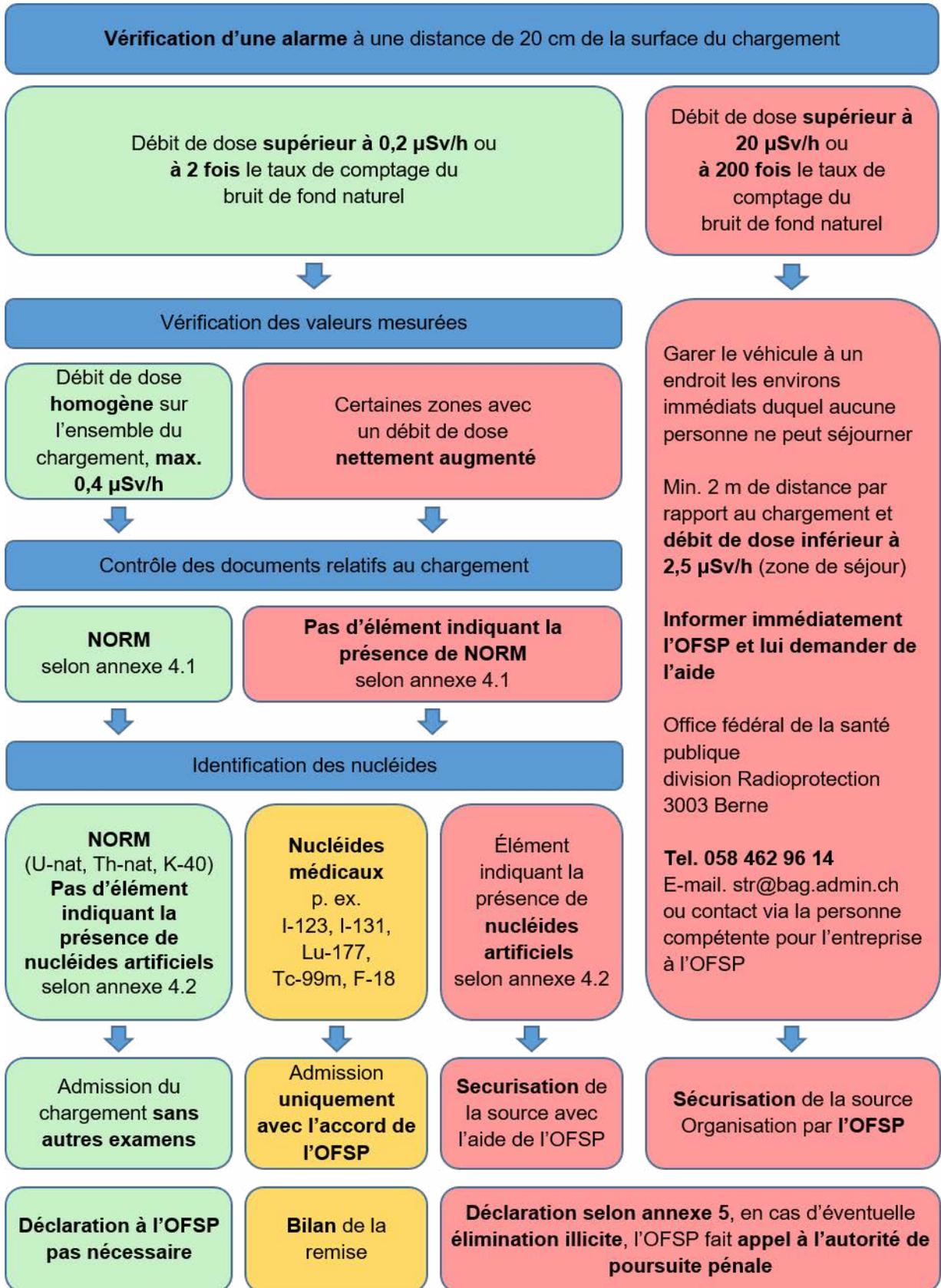
Annexe 3A

4 Mesures relatives aux chargements qui ne peuvent pas être admis pour mise en décharge ou incinération

- 4.1 Le chargement (véhicule, benne) doit être placé ou déchargé à un endroit si possible abrité.
- 4.2 Il doit être marqué et rendu inaccessible aux personnes non autorisées (débit de dose de 2,5 $\mu\text{Sv/h}$ au maximum dans la zone accessible entourant le véhicule).
- 4.3 Avant de repartir, les véhicules déchargés, vides, doivent faire l'objet d'une nouvelle mesure (portique de mesure ou mesure manuelle) afin de garantir qu'il ne s'y trouve plus aucune matière radioactive ou contamination.
- 4.4 Toutes les indications pertinentes sur la livraison (adresse et contact du fournisseur et du transporteur ; type, origine, lieu, trajet et heure du chargement des déchets) doivent être (si disponibles) notées et consignées dans un procès-verbal (modèle à l'annexe 5) et déclarées à l'OFSP qui, si nécessaire, offrira son aide pour la sécurisation de la matière radioactive.
- 4.5 L'entreprise déclare la découverte de la source de matière radioactive, au plus tard après la sécurisation de celle-ci, à l'autorité de surveillance et de délivrance des autorisations (annexe 5, partie B « Sécurisation de matière radioactive »). Si l'on soupçonne une élimination illicite de sources soumises à autorisation, les autorités doivent être immédiatement informées afin de permettre l'intervention de l'autorité de poursuite pénale.

Annexe 3A

Schéma 1 : Évaluation et mesures en cas d'alarme: UVTD, décharges



Contrôles de l'éventuelle présence de radioactivité dans les entreprises de ferrailage et de recyclage

1 Procédure applicable aux contrôles de l'éventuelle présence de radioactivité de la ferraille

Une augmentation du niveau de rayonnement peut avoir différentes causes. Dans la ferraille, elle est souvent due à des objets qui contiennent de la matière radioactive artificielle provenant d'applications médicales ou industrielles (matériau contaminé ou activé, sources et héritages radiologiques, voir annexe 4).

1.1 Procédure applicable aux mesures avec des portiques de mesure pour véhicules (système automatiques)

Le seuil de l'alarme doit être réglé conformément au paragraphe 3.1.1 de la présente directive. Après une alarme, il convient de répéter la mesure afin de vérifier s'il s'agit d'une fausse alarme. Si celle-ci est confirmée, il faut rechercher la cause de l'augmentation du niveau de rayonnement en suivant la procédure décrite aux points 2 et 3.

1.2 Procédure applicable aux mesures avec des appareils manuels

Le bruit de fond naturel doit être déterminé pour chaque mesure, en absence du chargement et à 1 m de distance du sol (en veillant au fait qu'il peut ne pas être homogène). Les mesures doivent être effectuées en dehors du chargement, à 20 cm de distance de celui-ci, sur chaque mètre accessible, de tous les côtés. Au minimum 1000 coups sont intégrés pour chaque point de mesure. Si le bruit de fond naturel est dépassé de 5 % ou davantage, il s'agit d'une alarme ; il convient alors de procéder à d'autres examens pour rechercher la cause de l'augmentation du niveau de rayonnement. Pour l'exportation, le contrôle doit être documenté pour chaque livraison, avec indication du bruit de fond naturel mesuré et du point de mesure présentant le débit de dose le plus élevé.

2 Identification de la cause d'une augmentation du niveau de rayonnement

2.1 Il faudrait si possible identifier les nucléides (appareil de mesure ou portique de mesure avec analyse spectrométrique gamma).

2.2 Il faut ensuite vérifier si l'augmentation du niveau de rayonnement est homogène sur toute la surface du chargement ou s'il y a des zones où elle est beaucoup plus élevée.

2.3 Suivant le chargement concerné (type de ferraille, origine, documents d'accompagnement), il convient, conformément à l'annexe 4, de déterminer s'il pourrait s'agir de matière radioactive naturelle ou non naturelle.

3 Procédure en cas de découverte d'une source

3.1 Le chargement (véhicule, benne) doit être placé ou déchargé à un endroit si possible abrité.

3.2 Il doit être marqué et rendu inaccessible aux personnes non autorisées (2,5 µSv/h au maximum dans la zone accessible entourant le véhicule (2 m)).

3.3 Avant de repartir, les véhicules déchargés, vides, doivent faire l'objet d'une nouvelle mesure (portique de mesure ou mesure manuelle) afin de garantir qu'il ne s'y trouve plus aucune matière radioactive ou contamination.

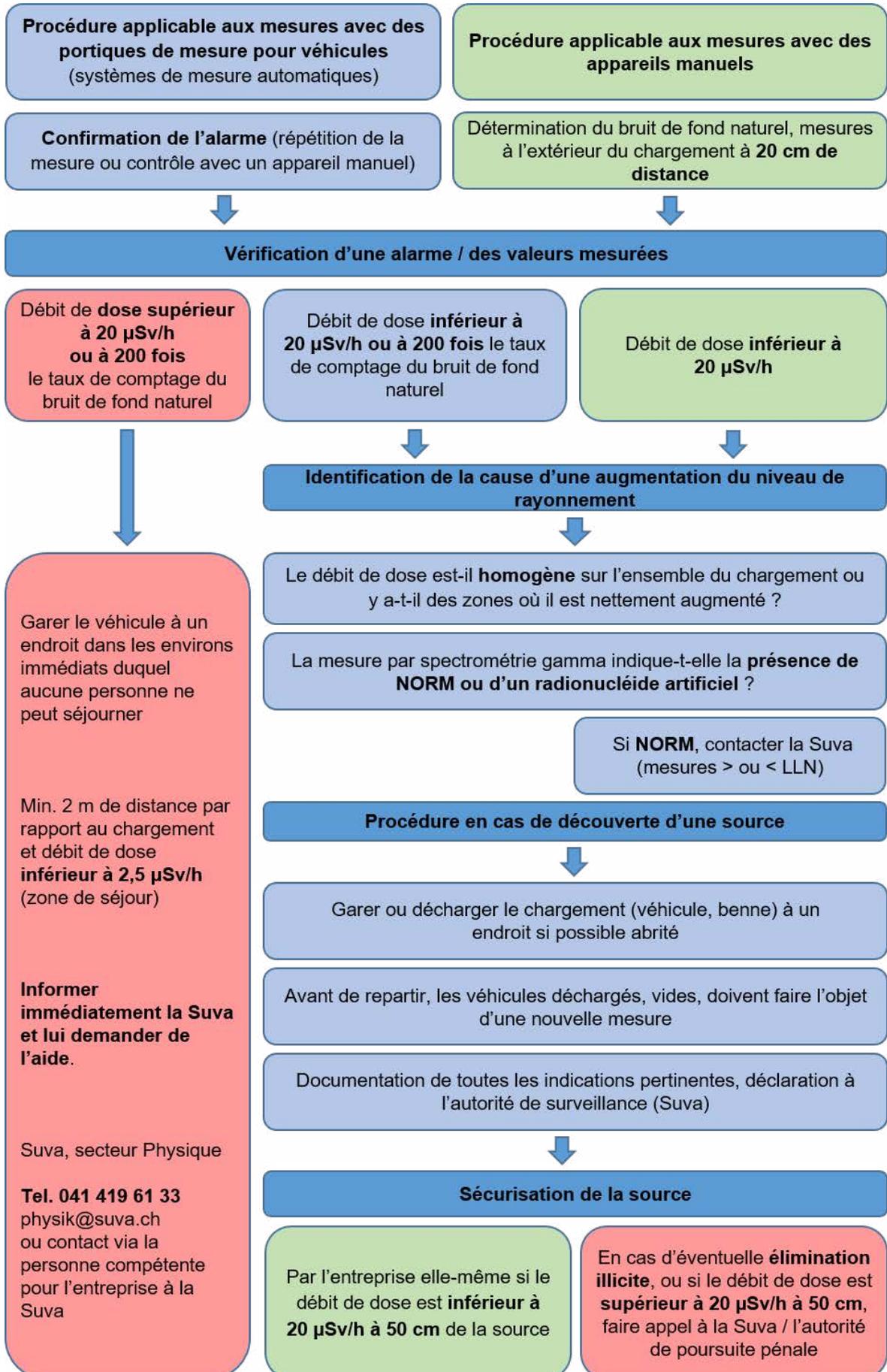
3.4 Toutes les indications pertinentes sur la livraison (adresse et contact du fournisseur et du transporteur ; type, origine, lieu, trajet et heure du chargement des déchets) doivent être (si disponibles) notées et consignées dans un procès-verbal (modèle de formulaire à l'annexe 5).

3.5 Les indications relatives au chargement sécurisé doivent être déclarées à l'autorité de surveillance (partie A « Déclaration », annexe 5), qui décidera le plus rapidement possible de la suite de la procédure.

3.6 Les entreprises autorisées à sécuriser elles-mêmes la matière radioactive et à la stocker déclarent les découvertes de matière radioactive, après leur récupération, à l'autorité de surveillance et de délivrance des autorisations (partie B « Sécurisation », annexe 5). Si, lors de la sécurisation d'un matériau radioactif, les débits de dose mesurés sont supérieurs à 20 µSv/h à 50 cm, il faut arrêter immédiatement le travail et confiner le chargement, puis avertir l'autorité de surveillance ou, en dehors des heures de travail, la Centrale nationale d'alarme (CENAL). Si l'on soupçonne une élimination illicite de sources soumises à autorisation, les autorités doivent être immédiatement informées afin de permettre l'intervention de l'autorité de poursuite pénale.

Annexe 3B

Schéma 2 : Évaluation et mesures en cas d'alarme : entreprises de ferrailage et de recyclage



Exemples de matières radioactives

1 Exemples de matières radioactives naturelles (NORM) (liste non exhaustive)

- objets en céramique (carrelages, dalles de sol, filtres, isolants)
- boues, sables et poussières provenant du travail de la pierre
- scories issues de combustion, cendres
- engrais (phosphates naturels, phosphogypse et boues)
- boues d'épuration
- matériaux et résidus riches en potassium
- matériaux et résidus contenant du zircon ou du corindon (sable abrasif, matériaux abrasifs, revêtements)
- pierres réfractaires
- matériaux de construction et isolants (briques, granit)
- minéraux

Les déchets contenant des NORM ne sont pas, au sens de l'ORaP, des déchets radioactifs. Si les activités sont inférieures à la limite de libération des NORM (LLN), à savoir 1 kBq/kg, ils peuvent être éliminés de la même façon que les déchets ordinaires. Si la dose de rayonnement mesurée la plus élevée ne dépasse pas 0,4 μ Sv/h ou si le taux de comptage mesuré maximum (ips) n'est pas supérieur à 4 fois le taux de comptage du bruit de fond naturel, on peut supposer que la LLN (annexe 2 ORaP) ne sera pas dépassée.

2 Exemples de matières radioactives non naturelles (liste non exhaustive)

- articles d'hygiène contaminés (tels que couches de patients traités en médecine nucléaire)
- peintures luminescentes au radium (aiguilles et chiffres d'horlogerie et d'instruments à usage industriel, privé ou militaire)
- ioniseurs (appareils de mesure, composants électroniques, tubes métalliques)
- héritages radiologiques (cures de boisson au radium, manchons à incandescence au thorium, détecteurs de fumée à ionisation avec source de radium ou d'américium)
- matières radioactifs (électrodes de soudage au thorium, alliages et lentilles en verre, uranium appauvri)
- produits chimiques radioactifs (sels d'uranium et de thorium)
- sources et préparations radioactives (sources de calibrage)
- ferraille activée ou contaminée

Annexe 5

Partie B. Sécurisation de la matière radioactive

Lieu de sécurisation :

Date :

Expert/e en radioprotection :

Récupération par :

Photos



Informations sur la matière radioactive (si existantes)

Description :

Désignation de la source :

Nucléide :

Activité : Bq kBq MBq GBq

Débit de dose à 10 cm : μ Sv/h mSv/h

Poids (g) : Volume (l) :

Dimensions (cm) : × ×

État général de la source :

bon, diffusion peu probable

objet détruit, risque de contamination

contamination présente

Le matériel radioactif est-il stocké dans un lieu autorisé ? oui non

Annexes

Photos Protocole d'alarme du portique de mesure Autres :

Remarques :

Date :

Signature :

Envoi aux autorités compétentes

Office fédéral de la santé publique, division Radioprotection, 3003 Berne, 058 462 96 14, str@bag.admin.ch ou contact avec la *personne compétente pour l'entreprise* ;

Suva, secteur Physique, 6002 Lucerne, 041 419 61 33, physik@suva.ch ou contact via la personne compétente pour l'entreprise.