

Directive technique complémentaire à la LEX 1.5.1 : Directive interne en matière de radioprotection

Janvier 2025

Version 1.0

1. Préambule

1.1 But et contexte

Le document décrit les tâches, les compétences et les responsabilités des parties prenantes sur la base des principes établis par l'EPFL et dépeint les développements qui exerceront une influence décisive tant sur la mise en œuvre de la sécurité radiologique à l'EPFL dans son ensemble que sur le travail du service de sécurité et santé au travail (OHS) en particulier.

1.2 Mission

L'organisation de la radioprotection répond au processus stratégique de l'OHS, de la VPO-SE et de l'EPFL.

L'EPFL s'engage à

- Mettre en place une organisation sécuritaire de la radioprotection, permettant d'assurer un travail en santé et en sécurité pour les utilisateurs, le personnel externe, le public et l'environnement ;
- Mettre en œuvre des mesures pragmatiques permettant, si possible, aux personnes professionnellement exposées de rester en dessous des limites d'exposition du public (1 mSv/an) lors de leurs activités avec les radiations ionisantes ;
- Participer activement à l'amélioration continue de la branche en collaboration avec les autorités, la recherche et les instances supranationales ;

1.3 Bases légales

La base légale primordiale pour assurer la sécurité, la sûreté, la santé et la protection de l'environnement en termes d'utilisation de rayonnements ionisants à l'EPFL est constituée principalement des lois et ordonnances¹ suivantes :

- Loi sur la radioprotection (LRaP), [RS 814.50](#);
- Ordonnance sur la radioprotection (ORaP), [RS 814.501](#);
- Ordonnance sur la formation en radioprotection, [RS 814.501.261](#);
- Ordonnance sur la dosimétrie (ODosim), [RS 814.501.43](#) ;
- Ordonnance sur radioprotection applicable aux installations (ORIn), [RS 814.501.51](#) ;
- Ordonnance sur l'utilisation des matières radioactives (OUMR), [RS 814.554](#) ;
- Ordonnance sur les instruments de mesure des rayonnements ionisants (OIMRI), [RS 941.210.5](#);
- Ordonnance sur les déchets radioactifs soumis à l'obligation de livraison, [RO 2017.4797](#).

¹ Le recueil des documents législatif peut être consulté sur <https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/gesetze-und-bewilligungen/gesetzgebung/gesetzgebung-mensch-gesundheit/gesetzgebung-strahlenschutz.html>.

Les exigences ressortant de la législation sur la radioprotection sont traduites en termes opérationnels dans des guides élaborée et diffusés par l'OFSP², en tant qu'autorité de surveillance dans le domaine de la radioprotection. Ces guides correspondent à l'état actuel de la science et de la technique. Les guides suivants sont utilisés dans l'écriture du présent document :

- Tâches de l'expert [V01 01.06.2019](#) ;
- Directives internes, [V1 17.05.2021](#) ;
- Radioprotection dans les écoles, [V1 17.10.2023](#) ;
- Valeurs directrices pour les débits de dose ambiante lors de l'utilisation de matières radioactives, [L-07-04](#) ;
- Protection des femmes enceintes [R-05-01](#) ;
- Dosimétrie sources non scellées, [V1 03.03.2021](#) ;
- Dosimétrie des extrémités, [V1 25.02.2024](#) ;
- [Guide pour les emballages](#) ;
- Minéraux radioactifs, [L-02-02](#) ;
- Mise en décharge de déchets radioactifs de faible activité, [V1.2 30.05.2024](#) ;
- Élimination des déchets radioactifs dans les entreprises, [V1 25.11.2020](#) ;
- Produits de contraste avec uranium naturel (U-nat) [V1 23.08.2019](#) ;
- Contrôle de l'étanchéité des sources radioactives scellées [V1 11.02.2020](#) ;
- Contrôle de l'éventuelle présence de radioactivité dans les déchets et les matériaux de recyclage [V2 09.11.2020](#) ;
- Accessibilité et signalisation des secteurs contrôlés et des zones, [V1 11.01.2024](#) ;

En outre, de nombreuses autres exigences légales s'appliquent selon le domaine. Toutes ces lois, ordonnances et directives forment le cadre juridique des activités liées à la sécurité qui ont lieu à l'EPFL ou en son nom.

1.4 Liste des abréviations

OFSP : Office Fédérale de la Santé Publique

OFEN : Office Fédérale de l'Energie

IFSN : Inspection Fédérale de la Sécurité Nucléaire

AIEA : Agence International de l'Energie Atomique

DSE : Domaine sécurité et exploitation

OHS : Occupational Health and safety (Santé et sécurité au travail)

SIS-INT : Sécurité intervention et sureté – Groupe d'intervention

RPE : Expert en radioprotection

RPR : Réfèrent en radioprotection

SRPO : Officiers radioprotection d'École

FRPO : Officiers radioprotection de Faculté

1.5 Champs d'application

On entend par sources de rayonnements ionisants, tout produit contenant un élément radioactif ou tout appareil pouvant générer des particules et des ondes électromagnétiques dont l'énergie dépasse 120 eV (électronvolt³).

Les processus générant des rayonnements ionisants sont regroupés en trois catégories :

- Sources non scellées
 - Traçage de molécules et matière (biologie, environnemental) ;
 - Agent de contraste dans l'imagerie électronique ;
 - Chimie des isotopes radioactifs ;
 - Réacteur nucléaire expérimental ;

² Le recueil des directives et guides peut être consulté sur <https://www.bag.admin.ch/rad-directives>.

³ En unité équivalente : dont la longueur d'onde est plus petite que 10 nm (nanomètre).

- Activation radioactive de matériaux (en tant qu'effet secondaire) ;
- Sources scellées
 - Irradiation de matériaux ;
 - Calibration et analyse de capteurs ;
 - Éducation travaux pratiques (présentation de classe) ;
- Appareils et infrastructures
 - Irradiation de cellules et matières biologiques ;
 - Imagerie (diffractomètres, micro-CT.) ;
 - Infrastructures de recherche (accélérateurs, réacteur à fusion) ;

Le présent document s'applique à toutes les instances de l'EPFL utilisatrices et installatrices et à toutes les infrastructures appartenant à l'EPFL soumises à une activité générant des radiations ionisantes.

1.5.1 Exceptions

Entités autogérées

Les activités liées au réacteur nucléaire de recherche CROCUS et toutes celles liées à l'unité de recherche LRS, ainsi que celles liées au Tokamak (sous gestion du Swiss Plasma Center (SPC)) sont en partie ou en totalité gérées de manière indépendante. Ces unités sont définies comme entités autogérées. Ce sont les contraintes liées à l'IFSN et aux instances supranationales (ex. AIEA) qui font foi pour ces entités.

Étudiants

Les étudiants de Master et de Bachelor qui doivent manipuler des appareils et des sources pour des activités de travaux pratiques sont sous la supervision directe des responsables de cours et des chefs d'unités. Les règles du présent document s'appliquent cependant aux personnes responsables de ces activités qui doivent s'assurer de la sécurité et de la sûreté des sources.

Activités externes

Les activités réalisées en dehors des Campus EPFL et dont la sécurité et la santé, y compris la radioprotection, sont prises en charge par les entités hôtes ne sont pas astreintes à ce règlement. Les utilisateurs employés par l'EPFL restent quand même soumis à cette directive (Voir sec. 1.14)

Exposition naturelle et médicale

Les thèmes suivants ne sont pas traités dans le présent document et doivent faire partie d'une analyse indépendante de l'OHS en cas d'exposition pouvant avoir un impact sur la santé et sécurité du personnel :

- Le rayonnement provenant de la radiation environnementale naturelle (radon) ;
- Le rayonnement solaire et cosmique ;
- Les matériaux naturellement radioactifs (NORM), à l'exception des minéraux radioactifs ;
- Le rayonnement lié au domaine médical appliqué aux patients, dans le cas de la recherche liée à l'être humain avec utilisation d'équipement ou de produits radiopharmaceutiques.

1.6 Dérogation

Aucune dérogation au présent document n'est autorisée sans l'accord de l'OHS.

2. Gestion

2.1 Rôles et responsabilités

Les rôles suivants sont reconnus dans l'organisation de la radioprotection à l'EPFL :

- Titulaire de l'autorisation
- Officier radioprotection École (SRPO, School Radiological Protection Officer),
- Officier radioprotection Faculté (FRPO, Faculty Radiological Protection Officer),
- Expert en radioprotection (RPE, Radiological Protection Expert),

- Référent en radioprotection (RPR, Radiological Protection Referent),
- Médecine du travail,

Les acronymes ci-dessus sont utilisés dans la suite de ce document. Les parties prenantes sont représentées dans la Fig. 1.

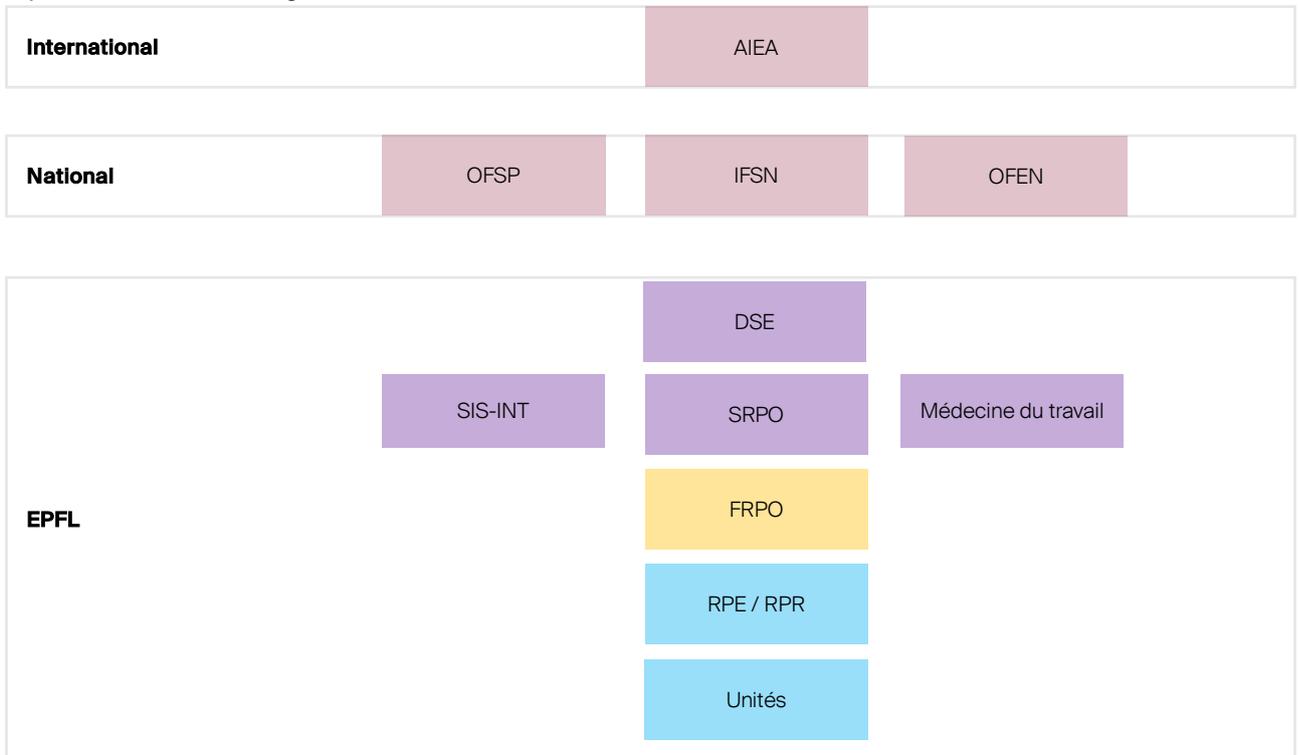


Figure 1. Parties prenantes. L'ordre hiérarchique n'est pas formel mais indique le processus global de contact de l'utilisateur jusqu'aux instances supranationales.

2.1.1 Le titulaire de l'autorisation

À l'EPFL, le rôle du titulaire de l'autorisation est partagé entre l'EPFL en tant qu'entité juridique, par l'intermédiaire du domaine sécurité et exploitation, et les groupes de recherche qui demandent des autorisations pour la manipulation de sources de rayonnements ionisants.

L'EPFL :

- Communique et renforce les exigences en matière de radioprotection ;
- Fixe les rôles et responsabilités des interlocuteurs.
- Fixe les contraintes de dose pour les personnes professionnellement exposées ;
- Met en place les formations de sécurité ;
- Nomme un expert radioprotection d'école ;
- En cas d'urgence, met à disposition des intervenants d'urgence qui ont reçu la formation N2 selon l'Ordonnance sur la formation en radioprotection ;
- Met à disposition des locaux pour le stockage en décroissance des sources de courte période (inférieure à 100 jours) et/ou des sources de longue période (supérieure à 100 jours) dans l'attente d'élimination selon l'ORaP ;
- Garantit que les espaces de travail respectent les exigences fixées dans l'OUMR ;
- Facilite la participation active des utilisateurs afin d'assurer une amélioration continue de la radioprotection.

Les unités demandant une autorisation pour la manipulation de sources de rayonnements ionisants :

- Nomment un référent en radioprotection (dans l'idéal, un RPE) ;
- Mettent en place les formations de sécurité spécifiques à l'activité de recherche de l'unité pour les utilisateurs.
- Informent le personnel technique des risques et des dangers des laboratoires où des travaux sont prévus ;
- Fournissent les instruments de mesure nécessaires pour le contrôle de la contamination de surface et le débit de dose ambiante ;
- Dans le cas où l'autorisation demandée au nom de l'unité est partagée entre plusieurs unités, l'unité figurant dans l'autorisation doit garantir que tous les points susmentionnés soient respectés.
- Signalent à l'OHS tout défaut, incident ou accident lié à l'utilisation de sources radioactives.
- Collaborent avec l'OHS pour l'amélioration continue de la radioprotection à l'EPFL.

2.1.2 Experts en radioprotection (RPE)

Les RPE appliquent les tâches et les devoirs de l'expert en radioprotection décrits dans la directive [V01 01.06.2019](#) pour les activités relatives aux autorisations dans lesquelles ils apparaissent. Ils doivent avoir suivi l'une des formations reconnues par l'OFSP :

- Expert en radioprotection dans les installations nucléaires (formation K1) ;
- Expert en radioprotection dans l'utilisation de matières radioactives non scellées dans un secteur de travail B/C (formation I1) ;
- Expert en radioprotection dans l'utilisation de sources radioactives scellées et d'installations sans protection totale ou partielle (formation I4) ;
- Expert en radioprotection dans l'utilisation d'installations sans protection totale ou partielle (formation I7) ;
- Expert en radioprotection dans l'utilisation d'installations à protection totale ou partielle (formation I9).

Les experts en radioprotection ayant obtenu un titre à l'étranger doivent [contacter l'OHS](#) pour le processus de reconnaissance de leur titre.

2.1.3 Référents en radioprotection (RPR)

Les RPR sont des utilisateurs en charge de la radioprotection pour leur unité. Ils sont le point de contact entre l'unité et le SRPO et/ou FRPO pour tout ce qui concerne la radioprotection.

- Ils tiennent à jour la liste des produits radioactifs ou des installations qui génèrent des radiations ionisantes dans leurs unités.
- Dans le cas où ils sont également RPE, ils gèrent les déchets radioactifs de l'unité durant la phase d'élimination ;
- Dans le cas où ils sont également RPE, ils s'occupent du contrôle d'étanchéité des sources scellées
- Garantissent l'entretien des instruments des mesures ;
- Dans le cas d'une installation à rayons X ou accélérateur de particules, ils garantissent le respect des contrôles périodiques comme indiqué par le fabricant ;
- Donnent les formations de sécurité spécifique à l'activité de recherche ;
- Répondent aux contrôles périodiques effectués par le SRPO.

Une formation en radioprotection spécifique n'est pas requise mais recommandée. Dans tous les cas, une maîtrise des concepts de base de la radioactivité ainsi que du travail en laboratoire est requise.

2.1.4 Officiers radioprotection Faculté (FRPO)

Les FRPO ont une formation en radioprotection (I1 de préférence) et sont chargés de la mise en œuvre des prescriptions légales requises par la loi, les ordonnances et les directives sur la radioprotection au niveau des facultés. Ils sont responsables pour :

- Les installations partagées des facultés (locaux des déchets) ;
- La gestion des déchets radioactifs ;
- Les contrôles de contamination des places de travail ;

Ils exercent le rôle d'experts en radioprotection pour les autorisations partagées entre plusieurs facultés ou, dans des cas exceptionnels, pour des autorisations pour lesquelles l'unité n'est pas en mesure de désigner quelqu'un capable d'exercer cette fonction.

2.1.5 Officier radioprotection École (SRPO)

Le SRPO a une formation d'expert en radioprotection I1. Il est responsable de l'organisation et de la coordination de la radioprotection à l'EPFL. Au sein de l'OHS, le SRPO est notamment responsables pour

- Le support au personnel pour les questions liées à la radioprotection ;
- Le contrôle de l'application des documents et directives citées à la section 1.3. ;
- La représentation des intérêts et besoins de l'EPFL auprès des autorités cantonales, nationales et supranationales ;
- La formation générale sur les dangers liés aux radiations ionisantes ;
- La coordination entre les exploitants, les experts, référents et unités utilisatrices ;
- Le soutien du GIU de l'EPFL en cas d'intervention radiologique ;
- La mise en place de procédures et de documents réglementaires pour les radiations ionisantes ;
- La gestion de la base de données des utilisateurs des sources de rayonnements ionisants ;
- Il exerce le rôle d'expert en radioprotection, de manière extraordinaire et temporaire, pour des autorisations pour lesquelles les unités ne sont pas en mesure de désigner dans l'immédiat quelqu'un pour exercer cette fonction.

2.1.6 La Médecine du travail

La médecine du travail fait partie du service de l'OHS, et ses missions dans le cadre de la radioprotection sont les suivantes :

- Organiser les visites médicales ayant pour but de déclarer que l'utilisateur ne présente aucune contre-indication médicale à travailler avec des sources de rayonnements ionisants ;
- S'occuper du suivi dosimétrique des utilisateurs

3. Lieux de travail

3.1 Sources non scellées

Les sources radioactives non scellées peuvent être manipulées dans un laboratoire de chimie normal à condition que l'activité totale ne dépasse pas une limite d'autorisation (LA défini dans [l'art. 2 de l'ORaP](#)).

Si l'activité totale utilisée par jour ou par manipulation dépasse 1 LA, cette activité devra se faire dans un secteur de travail défini selon [l'art 81 de l'ORaP](#) (Type A, Type B ou Type C). La signalisation des laboratoires et des zones respecte la [directive de l'OFSP « Accessibilité et signalisation des secteurs contrôlés et des zones »](#).

Les locaux de stockage des déchets possèdent la même infrastructure que les laboratoires-C à l'exception de la partie sanitaire (lavabo, robinet) qui n'est pas obligatoire.

3.2 Sources scellées et appareils générant des radiations ionisantes

Les locaux où seule une exposition externe est possible et où la limite de dose efficace au corps entier de 1 mSv par an peut être dépassée sont des secteurs surveillés, définis selon [l'art 85 de l'ORaP](#). Ils

regroupent les sources scellées ainsi que les appareils générant des radiations ionisantes sans un système de blindage total.

À l'EPFL, il existe des locaux où des sources scellées ou des installations à rayons-X sont utilisées de manière non continue, ce qui ne justifie pas la classification du local en tant que secteur surveillé. Cependant, lorsqu'elles sont utilisées, l'indication appropriée présentée dans la Fig. 2 doit être affichée sur la porte en complément de la fiche de porte.

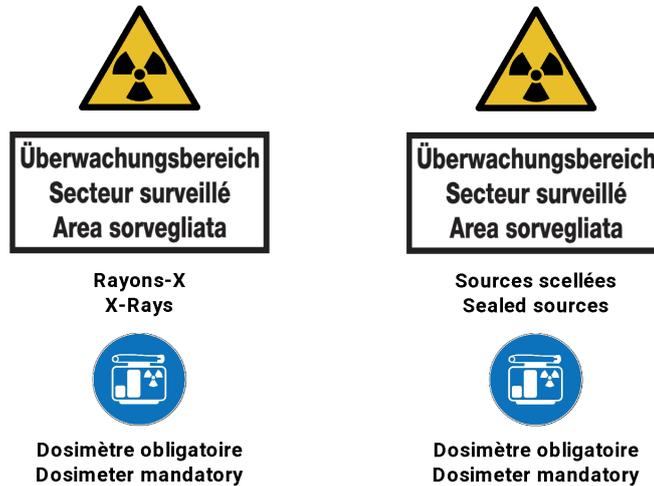


Figure 2. Fiche complémentaire à la fiche de porte indiquant un secteur surveillé.

3.3 Local d'irradiation

Les installations sans système de blindage total qui produisent un débit de dose ambiant supérieur à 2,5 $\mu\text{Sv/h}$ dans les zones où le personnel professionnellement exposé pourrait être présent de manière durable, et/ou supérieur à 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ dans les zones où le public pourrait être présent, doivent être installées et exploitées dans des locaux d'irradiation. Ceux-ci ont des parois blindées et une porte équipée d'un système d'interlock. D'autres exigences structurelles concernant les locaux d'irradiation sont définies dans l'[art. 31 de l'OUMR](#). Sur la porte de ces locaux, le panneau de la Fig. 3 doit être affiché en permanence.



Figure 3. Fiche complémentaire à la fiche de porte indiquant un local d'irradiation.

3.4 Hors-zone

Les locaux et zones où le public peut séjourner selon l'ORaP sont considérés comme hors zone. Il s'agit des zones où

- La quantité de matériau radioactif n'excède pas la limite d'autorisation (LA).
- Des installations produisant des Rayons X à blindage totale sont installées
- La dose efficace annuelle ne dépasse pas la limite de 1 mSv [Art. 22 ORaP](#).

Les activités avec des sources de rayonnements ionisants menées hors zone doivent impérativement être validées préalablement par l’OHS, qu’elles respectent ou pas les trois conditions mentionnées. Pour la demande de validation contact l’OHS via <https://go.epfl.ch/support-ohs>. Dans les cas où l’activité totale est inférieure à 1 LA, mais supérieure à 1kgLL, les déchets devront être traités comme radioactifs et la validation d’un RPE sera nécessaire.

3.5 Accès

3.5.1 Secteurs de travail

L'accès aux secteurs de travail (par exemple, les laboratoires C) est soumis à des restrictions. Il ne pourra être accordé qu'après avoir suivi la [formation de base «Ionazing Radiation Safety Training »](#) et la [formation avancée](#) «Working with unsealed ioniseing radiation sources » , et après que l'utilisateur aura passé la visite médicale effectuée par la médecine du travail. Si un dosimètre est requis, l'accès ne sera autorisé qu'une fois celui-ci remis à l'utilisateur.

3.5.2 Secteurs surveillés

Les accès aux zones surveillées sont aussi soumis à des restrictions. Ceux-ci ne seront accordés qu'après que l'utilisateur ait suivi la [formation de base](#) et passé la visite médicale effectuée par la médecine du travail. Si un dosimètre est requis, l'accès ne sera autorisé qu'une fois celui-ci remis à l'utilisateur.

3.5.3 Restrictions horaires

Un accès aux zones peut être donné aux personnes dans le cadre de missions d’entretien et sous la supervision minimale du RPR ou RPE. Le RPR ou RPE sont appelés en cas d’intervention d’urgence ou technique pour informer les intervenants ou les techniciens sur les dangers spécifiques au labo.

La gestion des accès aux infrastructures telles que les accélérateurs de particules, tokamak et réacteurs nucléaires est assurée par les unités qui les exploitent en accord avec l’OFSP, l’IFSN, l’OFEN et l’AIEA.

Type	Personnes	Accès
Secteurs de travail (labo C) et secteurs surveillés	Public / Externes	8h-18h - (accompagné par RPR)
	Personnel technique externe	8h-18h - (accompagné par RPE)
	Personnel formé	24h
	RPR / RPE	24h
	FRPO / SRPO / SIS-INT	24h
Locaux de stockage des déchets	Public / Externes	8h-18h - (accompagné par RPE)
	Personnel technique externe	8h-18h - (accompagné par RPE)
	Personnel formés	24h
	RPR / RPE	24h
	FRPO / SRPO	24h

Tableau 1. Gestion des accès pour les laboratoires et zones.

3.6 Travailleurs isolés

Les travailleurs qui souhaitent travailler seuls dans les secteurs de travail ou secteurs surveillés en dehors des heures de bureau, doivent suivre la [procédure de travailleur isolé](#).

3.7 Travaux dans les secteurs de travail et secteurs surveillés

Tous les travaux planifiés et non urgents dans les secteurs de travail, secteurs surveillés et zones des installations nucléaires doivent impérativement être annoncés au moins une semaine avant la date prévue. Le chef de projet (ou la personne responsable) devra se coordonner avec le RPE responsable du local, en communiquant la durée des travaux. Le RPE a le devoir d’informer le personnel technique sur les dangers présents dans le laboratoire. La zone de travail doit être bien définie, et le RPE responsable du local doit

garantir qu'aucune contamination de matières radioactives n'est présente dans cette zone avant le début des travaux. Pendant les travaux, aucune manipulation de sources de rayonnements ionisants n'est autorisée.

4. Utilisateurs

4.1 Inscription

Les employés de l'EPFL qui prévoient de travailler avec des sources de rayonnements ionisants doivent s'inscrire dans la [base de données de radioprotection de l'EPFL](#) et suivre la ou les formations spécifiques de sécurité. Pour les installations à blindage total ou pour les utilisateurs de microscopes électroniques, seul le RPE et, le cas échéant, le RPR doivent s'inscrire dans la base de données.

À la fin du processus d'inscription, l'utilisateur reçoit un courriel de confirmation contenant les liens vers les formations de sécurité. Il sera également contacté, si cela est jugé nécessaire, pour un examen médical. L'accès aux locaux requis ne sera accordé que lorsque toutes les étapes auront été complétées.

4.2 Personnel temporaire et personnel externe

Le personnel temporaire ou externe à l'EPFL qui souhaite travailler avec des radiations ionisantes dans les locaux de l'EPFL, doit suivre la procédure d'inscription, en spécifiant la date de début et de fin de travail dans les locaux de l'EPFL. Si la durée de la collaboration est inférieure à un mois, un dosimètre "visiteur" sera fourni si nécessaire, sans examen médical. Cette situation peut varier en fonction de l'activité menée pendant la période de permanence à l'EPFL. Contact l'OHS via <https://go.epfl.ch/support-ohs>

4.3 Utilisateurs EPFL dans d'autres centres de recherche

Les utilisateurs de l'EPFL qui doivent se rendre dans d'autres instituts de recherche pour des activités impliquant l'utilisation de sources de rayonnements ionisants doivent également s'inscrire dans la base de données de la radioprotection. S'ils possèdent un dosimètre fourni par l'EPFL, celui-ci ne doit pas être emporté dans des locaux extérieurs à l'EPFL. Si nécessaire, le service de radioprotection de l'institut hôte prendra les mesures nécessaires pour le suivi dosimétrique de l'utilisateur.

4.4 Limites d'exposition

Les limites d'exposition du personnel sont les suivantes

- Personnes professionnellement exposées : 6 mSv/an. Dans des cas exceptionnels et après validation du médecin du travail et de le SRPO, une personne peut être autorisée à travailler avec une exposition allant jusqu'à 20 mSv ;
- Jeunes 16-18 ans : 6 mSv/an ;
- Personnes enceinte : 1 mSv/an au ventre du moment de la découverte de la grossesse jusqu'à la naissance ;
- Public : 1 mSv/an.

4.5 Personnes jeunes et femmes enceintes

Selon l'[Art. 53 de l'ORaP](#), les personnes de moins de 16 ans ne sont pas autorisées à être professionnellement exposées aux radiations. L'accès des personnes de moins de 16 ans dans les secteurs surveillés et de travail doit être approuvé par l'OHS. Selon le même article, l'exposition des utilisatrices enceintes doit être vérifiée mensuellement dès la découverte de la grossesse. De plus, les utilisatrices enceintes peuvent être exemptées de toute activité impliquant des rayonnements ionisants si elles en font la demande.

4.6 Interruption de la dosimétrie individuelle

Le RPR doit communiquer au SRPO la cessation de l'activité d'un ou plusieurs utilisateurs de l'unité. Dans le cas où une inactivité est prévue pour une durée supérieure à 6 mois, la dosimétrie individuelle sera interrompue de manière temporaire.

5. Règles opérationnelles

5.1 Définitions

Limite d'autorisation

La limite d'autorisation (LA) est l'activité d'une substance mesurée en Bq à partir de laquelle une autorisation est nécessaire pour la manipuler. L'inhalation d'une activité égale à une LA en une seule occasion correspond à une dose efficace engagée de 5 mSv. Chaque radio-isotope possède sa LA.

Limite de libération et rejet dans l'environnement

La limite de libération (LL) est définie comme l'activité spécifique (mesurée en Bq/g), en dessous de laquelle une substance peut être rejetée dans l'environnement. Si l'activité spécifique ne peut pas être déterminée, l'activité absolue de la substance ne doit pas dépasser 1 kgLL, ce qui correspond à l'activité d'un kilo de substance dont l'activité spécifique est égale à la LL. Le rejet dans l'environnement est permis si une de deux conditions est respectée et si le débit de dose mesuré à 10 cm ne doit pas dépasser 0,1 μ Sv/h après soustraction du bruit de fond.

Contamination de surface

La valeur directrice de contamination de surface (CS) représente la concentration maximale acceptable de contamination de surface pour des radionucléides spécifiques, exprimée en Becquerels par centimètre carré (Bq/cm²). Cette valeur est fixée pour garantir que l'exposition aux radiations reste dans des limites sûres, généralement associées à une dose efficace de l'ordre de 1 millisievert (mSv) pour diverses voies d'exposition potentielles.

5.2 Nouvelles activités

Dans le cas d'une nouvelle activité impliquant l'utilisation de sources de rayonnements ionisants, il est obligatoire de [contacter l'OHS](#) afin de vérifier la nécessité d'une nouvelle autorisation et d'un suivi dosimétrique pour les utilisateurs. En cas d'achat d'installations contenant des sources de rayons X, directes ou parasites, soumises au régime d'autorisation, une autorisation pour chacune est nécessaire. Si une ou plusieurs autorisations sont requises, le SRPO doit initier la procédure auprès de l'OFSP. L'unité, désignée comme titulaire de l'autorisation, nomme le RPE et prend en charge les frais administratifs pour l'obtention de celle-ci. Une version imprimée de l'autorisation doit toujours être disponible dans le(s) laboratoire(s) indiqué(s) dans l'autorisation.

5.3 Achats

Tous les achats de sources de rayonnements ionisants, quel que soit leur type, doivent être effectués via Catalyse. Lors de l'achat d'une ou plusieurs sources de rayonnements ionisants, l'acheteur s'engage à couvrir tous les frais d'élimination ou de transport vers un autre centre de recherche en cas de cessation d'activité dans les locaux de l'EPFL.

5.4 Méthode de travail

La méthode de travail décrite dans l'[Annexe 4 de l'OUMR](#) doit être respectée. En outre, l'activité des sources non scellées utilisées dans le laboratoire doit être connue à tout moment.

5.5 Stockage

L'activité totale de matériel radioactif stocké dans le laboratoire ne doit jamais dépasser les limites fixées dans l'autorisation. Le règle de stockage EPFL des produits chimiques s'appliquent pour les produits radioactifs avec pictogrammes GHS. Entre autres :

- Aucun matériau accélérant la combustion ni aucun aliment ne doivent être stockés dans les lieux de stockage des matières radioactives.
- Si plusieurs matières radioactives sont entreposées au même endroit, elles doivent être protégées de manière que l'utilisation de l'une d'elles affaiblisse le moins possible la protection des autres.

- Les matières radioactives doivent être stockées de manière à prévenir toute contamination et à permettre leur identification à tout moment.
- Les sources radioactives contenues dans plus d'un conteneur (par exemple, flacon, conteneur en métal ou polystyrène et conteneur en plomb) doivent comporter sur l'étiquette les informations minimales pour chaque conteneur : isotope, activité, date à laquelle l'activité a été mesurée.
- Le stockage de sources scellées et non scellées dont l'activité totale dépasse la limite d'autorisation doit être sous clé dans des armoires ou tiroir, avec une résistance au feu EI 90.

5.6 Déchets

Les déchets des activités avec des sources non scellées sont traités selon l'ordre suivant

1. Séparer les éléments radioactifs des éléments inactifs ;
2. Séparer les éléments radioactifs si des isotopes différents sont utilisés en même temps ;
3. Séparer les liquides des solides ;
4. Séparer selon les prescriptions en vigueur (par exemple, aiguille des seringues).

Les déchets biologiques doivent être inactivés selon les prescriptions en vigueur. Les déchets biologiques P3 sont éliminés en accord avec l'officier de la sécurité biologique (BSO).

Des procédures de gestion de déchets radioactifs sont disponibles à ce [lien](#). L'unité qui produit un déchet radioactif est responsable de communiquer l'activité en Bq ainsi que la date à laquelle cette activité a été évaluée.

Le FRPO a la charge de la gestion des déchets dans sa Faculté. Chaque Faculté met à sa disposition un local de stockage adapté.

Le RPR, s'il est également RPE, est responsable du conditionnement des déchets radioactifs de son unité selon les procédures internes. Si possible, le RPR doit mettre en place des procédures visant à produire des déchets dont l'activité est inférieure à 1 kgLL.

Dans le cas de sources radioactives non utilisées depuis plus de trois ans et ne répondant pas aux conditions de rejet dans l'environnement, ou si une unité décide d'éliminer une source dont l'activité ne permet pas le rejet dans l'environnement, les coûts de l'opération seront à la charge de l'unité.

L'envoi pour l'élimination des déchets dépassant 1 kgLL est organisé et coordonné par le SRPO avec l'aide des FRPO des facultés concernées.

5.7 Sels d'uranium

Le formate et acétate d'uranyle sont fréquemment utilisés en tant que marqueurs négatifs pour la microscopie électronique. La possession de produits d'uranium est spécifiquement régulée par des lois et ordonnances fédérales. [Ce règlement interne](#) a été conçu pour protéger votre santé et celle de vos collègues. [Cette annexe](#) fournit des exemples qui vous aideront à améliorer vos méthodes de travail.

5.8 Isotope sous la surveillance de la section Safeguards de l'OFEN

Tous les six mois, en juin et en décembre, la section Safeguards de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) demande une mise à jour de l'inventaire contenant de l'uranium, du thorium et du plutonium.

Les RPR des unités utilisant des matériaux contenant ces éléments communiquent directement au SRPO via <https://go.epfl.ch/support-ohs> toute modification de l'inventaire, y compris les achats, envois et éliminations, avant la fin du mois en cours.

5.9 Contrôle d'étanchéité des sources scellées

Le contrôle d'étanchéité des sources scellées doit être effectué par le RPE qui figure dans l'autorisation, selon la directive de l'OFSP [Contrôle de l'étanchéité](#). L'intervalle du contrôle est défini dans le Tableau 1 de la même directive.

5.10 Transport de matériel radioactif à l'intérieur de l'enceinte de l'EPFL

Pour le transport de matières radioactives au sein de l'entreprise, en dehors des zones contrôlées et surveillées, l'emballage doit respecter les mêmes exigences en vigueur pour les autres produits dangereux, indépendamment de la forme physique. En plus de ça :

- Il doit porter des symboles d'avertissement de danger radioactif clairement visibles.
- Il doit fournir une protection contre les rayonnements de manière que le débit de dose ambiante ne dépasse pas 0,1 mSv/h à une distance d'un mètre de la surface et 2 mSv/h à la surface de l'emballage.
- Les surfaces extérieures ne doivent pas présenter de contamination transférable supérieure à 4 Bq/cm² pour les émetteurs bêta et gamma ainsi que pour les émetteurs alpha de faible toxicité, et de 0,4 Bq/cm² pour les autres émetteurs alpha, conformément à l'ADR.
- Il doit empêcher la libération de substances radioactives afin de prévenir toute contamination des matières, des personnes ou de l'environnement.

5.11 Sources radioactives orphelines et minéraux radioactifs

Si une ou plusieurs sources sans indications (orphelines) sont retrouvées, il faut [contacter l'OHS](#).

La possession et la manipulation des minéraux radioactifs sont aussi réglementées par la loi. Si, dans le cadre d'un projet de recherche, l'extraction et la manipulation des minéraux radioactifs sont prévues, les limites et les recommandations de stockage et de manipulation dans la [directive de l'OFSP sur ce sujet](#) doivent être respectées. Dans le cas où les limites d'exemption au régime d'autorisation et/ou les limites de libération des normes (LLN) sont dépassées, il faut [contacter l'OHS](#).

5.12 Réception de colis

La réception de colis contenant de matières radioactives doit passer par les magasins, lesquels doivent respecter la procédure fournie par l'OHS.

5.13 Exportation et importation des échantillon radioactives

En cas d'exportation ou d'importation de matériel radioactif vers ou depuis un autre centre de recherche, le RPE de référence du groupe de recherche devra s'occuper de tous les aspects administratifs dans le respect de la réglementation en vigueur.

5.14 Matériel de radioprotection

L'acquisition et l'entretien des détecteurs portatifs nécessaires pour le déroulement de l'activité doit être garanti par l'unité sous la surveillance du RPE.

5.15 Cessation de l'activité

Si la décision est prise d'arrêter l'activité de recherche impliquant l'utilisation de sources de rayonnements ionisants, le RPR du groupe de recherche devra en informer directement le SRPO, en précisant la nécessité éventuelle d'éliminer les sources dont l'activité dépasse le seuil de libération.

6. Communication

Le SRPO communique de manière ciblée et récurrente des informations et les activités liées à la radioprotection (voir Tableau 2).

Thème	Description	Fréquence	Cible
Suivi du personnel professionnellement exposé	Contrôle du statut du personnel professionnellement exposé	Annuel (Janvier)	Utilisateurs
Inventaire Safeguards	Contrôle inventaire produits contenant Uranium, Thorium et Plutonium	Semestrielle (Juin, Décembre)	RPR/RPE
Inventaire produits et activités	Confirmation de l'inventaire et des activités effectuées pendant l'année en cours	Annuel (Janvier)	RPR/RPE
Contrôles de contamination	Annonce des campagnes de contrôle de surface pour l'École ou les Facultés.	Semestrielle	FRPO

Pour toutes les demandes d'autorisation, les annonces de cessation d'activité, les annonces de nouvelles activités, les demandes de dérogation, et toutes les demandes concernant la radioprotection, [contacter l'OHS](#) en indiquant « Radioprotection » comme sujet.

7. Contrôles

En plus des contrôles de contamination de routine effectués dans les secteurs de travail par les RPE, un contrôle semestrielle effectué par les FRPO et SRPO permet de s'assurer que les places de travail ne sont pas contaminées.

L'étendue des mesures, le nombre d'échantillons mesurés dépend des places de travail et du risque associé. Les contrôles sont documentés et archivés.

7.1 Planification

Les campagnes de contrôle sont planifiées par les FRPO. Des campagnes non planifiées peuvent être exécutées sur décisions des SRPO et FRPO ou à la suite d'une demande d'un utilisateur, par exemple en cas de suspicion de contamination, à la suite d'un incident ou d'un accident sur le lieu de travail.

7.2 Mesures en cas de contamination

Lorsque de la contamination est observée à partir de 0.1 CS, la personne en charge de la campagne informe le RPR et les personnes identifiées comme exerçant une activité sur la place de travail. Une décontamination est alors demandée selon le Tableau 3. Le SRPO doit être informé si la contamination est fixée, c'est-à-dire s'il est impossible de l'enlever par frottement.

Mesure	Décontaminer	Informé	Contrôler	Annoncer incident
$0.1 \text{ CS} \leq x < 1 \text{ CS}$	Personnel formé de l'unité	RPE	RPE	Non
$\text{CS} \leq x < 10 \text{ CS}$	RPE	SRPO	FRPO (ou SRPO)	Non
$\geq 10 \text{ CS}$	Personnel d'intervention SIS	SRPO	SRPO	Oui

8. Secours et urgence

8.1 Procédure d'annonce et d'urgence

La procédure standard de l'École s'applique sauf pour les incidents mineurs qui peuvent être pris en charge entièrement par l'opérateur.

Tout incident mineur qui n'affecte pas la santé et la sécurité de l'infrastructure, l'environnement et/ou les personnes (y.c. externes) peut être traité par l'expert radioprotection et en cas de délégation, par l'utilisateur dûment formé.

Tout renversement de produit radioactif ne pouvant pas être absorbé par un seul papier absorbant doit être immédiatement annoncé au GIU via le numéro d'urgence 115 (ou 021 693 3000 depuis un téléphone portable). En cas de doute, ou si l'utilisateur n'est pas dûment formé, le GIU procède à une décontamination de base.

En cas d'incident ou accident plus conséquent, le GIU doit obligatoirement contacter le SRPO.

9. Dispositions finales

9.1 Entrée en vigueur

Cette directive complémentaire entre en vigueur le 1ère février 2025.

Version	Modifications	Validation OHS	Validation DSE	Date
1.0	–	S. Karlen	E. Du Pasquier	01.02.25