

# Activité professionnelle mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement

## Guide explicatif sur le contenu du dossier de déclaration

Certaines substances radioactives se retrouvent à l'état naturel dans l'environnement : c'est le cas du potassium 40 et des radionucléides de la famille de l'uranium et du thorium. Un certain nombre de matériaux présentent des niveaux de radioactivité naturelle significativement supérieurs aux valeurs moyennes rencontrées dans l'environnement : on parlera de '*Naturally Occuring Radioactive Materials*' (NORM) ou de radioactivité naturelle renforcée; cette radioactivité naturelle peut également se renforcer par l'intermédiaire des processus physico-chimiques mis en œuvre dans les processus de transformation industriels : on utilise alors le terme '*Technologically Enhanced Naturally Occuring Radioactive Materials*' (TENORM). Dans la suite de cette note, le terme « NORM » sera utilisé de façon générique et désignera à la fois les matériaux NORM et TENORM.

Cette **problématique** « **NORM** » touche un certain nombre de secteurs industriels: par exemple, l'industrie des phosphates et les industries qui utilisent des sables ou oxydes de zircon.

Les prescriptions réglementaires relatives aux industries NORM sont définies dans [l'Arrêté royal du 20 juillet 2001](#) portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants (RGPRI), articles 4, 9 et 20.3 (voir [l'annexe I](#)).

L'article 4 définit les niveaux au-delà desquels il existe un risque d'exposition aux substances radioactives naturelles. L'AFCN doit déterminer les **secteurs d'activités** dans lesquels ces niveaux sont susceptibles d'être dépassés. Dans ce cas, ces activités sont appelées dans la réglementation les « activités professionnelles mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement » et sont considérées comme des « situations d'exposition planifiées ». L'AFCN a publié une liste des secteurs concernés au Moniteur belge le 1<sup>er</sup> mars 2012 (voir [l'annexe I](#)).

L'article 9 prescrit aux activités professionnelles concernées d'envoyer à l'AFCN un **dossier de déclaration** et décrit la nature des informations contenues dans ce dossier.

Les données fournies dans ce dossier doivent permettre d'effectuer une première analyse des risques radiologiques potentiels pour les travailleurs de l'entreprise (propre personnel et sous-traitants), la population et l'environnement. Seuls doivent être mentionnés les matériaux et processus de production (y compris les processus d'entretien) qui sont susceptibles d'avoir un impact radiologique sur les travailleurs, la population ou l'environnement, directement ou indirectement. Il n'est donc pas nécessaire de décrire en détails les processus de production.

Les données doivent permettre à l'AFCN d'évaluer si les **limites de dose** de l'article 20.3 (la limite d'exposition du public de 1 milliSievert/an) sont susceptibles d'être dépassées.

La présentation des processus de production sous forme de flowchart ainsi que la grille de données associée permettent de standardiser la présentation des dossiers de déclaration. L'AFCN peut ainsi en effectuer une évaluation rapide, identifier les points-critiques d'exposition et déterminer si des analyses complémentaires sont nécessaires pour évaluer le risque radiologique.

Le [site internet de l'AFCN](#) fournit pour chacun des secteurs industriels concernés des fiches techniques qui décrivent sommairement et de façon non exhaustive les points d'attention principaux.

## Dans ce guide explicatif

Contenu du dossier de déclaration	3
Données administratives	3
Diagramme du processus de production	3
Description du processus de production par bloc	4
Grille de données	4
Évaluation de l'impact sur le public des effluents liquides	6
Evaluation du risque radiologique	6
Procédure administrative	8
Annexe I – Cadre réglementaire	9
Annexe II – Données administratives du dossier de déclaration	19
Annexe III – Calcul de l'exposition annuelle de la personne la plus exposée	21

## Contenu du dossier de déclaration

### Données administratives

Transférez vos données administratives à l'aide du [formulaire fourni en annexe II](#).

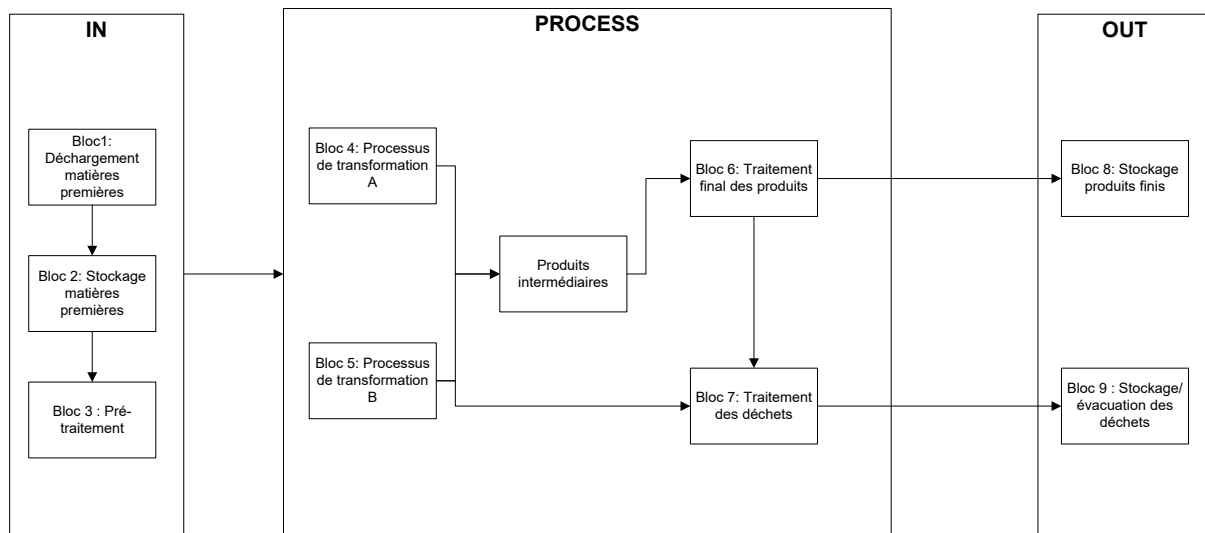
Indiquez également sur ce formulaire si l'exploitation est soumise à un permis d'environnement ou à un autre type d'autorisation à caractère environnemental délivrée par les autorités régionales ou toute autre autorité.

Si oui, fournir la référence et décrire la nature de l'autorisation. L'AFCN peut, le cas échéant et dans le cadre de ses compétences, en demander une copie.

### Diagramme du processus de production

Décrire le processus de production au moyen d'un flowchart, en s'inspirant de l'exemple ci-dessous. Le diagramme fait la distinction entre les opérations (« blocs ») liées à la manipulation des produits entrants (« IN »), les opérations de transformation (« PROCESS ») et les opérations sur les produits sortants (« OUT »), y compris les filières d'évacuation des déchets.

Si l'exploitation comporte plusieurs processus de production, décrire chacun de ces processus séparément.



## Description du processus de production par bloc

Décrire brièvement chaque bloc du processus de production. Ne mentionner que les **éléments pertinents pour l'évaluation de l'impact radiologique** (par exemple : dégagement de poussière, etc.).

Mentionner les **opérations de maintenance** relative à chaque bloc et susceptible d'avoir un impact radiologique (par exemple, enlèvement de « scaling », enlèvement des poussières, démontage de tuyaux, etc.).

## Grille de données

Cette [grille](#) fournit, pour chaque bloc du/des processus de production les données utiles pour évaluer l'impact radiologique. Les cases qui ne sont pas d'application peuvent être laissées vides. Ne mentionner que les données liées à l'évaluation de l'impact radiologique : par exemple, si différentes sortes de produits sont entreposées dans un local de stockage, ne mentionner que les produits pertinents pour l'évaluation de l'impact radiologique (c'est-à-dire les produits à radioactivité naturelle renforcée et, éventuellement, certains produits dangereux tels que des explosifs ou des produits hautement inflammables).

Pour déterminer le nombre de personnes potentiellement exposées, il faut également tenir compte des opérations de maintenance. Si le nombre de personnes potentiellement exposées est nul (processus de production sans intervention humaine), il n'est pas nécessaire de préciser les autres données.

		Données physiques sur les matériaux						Données radiologiques				Mesures de protection et de surveillance					
		(1) Emplacements / Locaux	(2) Dénomination des produits	(3) Etat physique	(4) Quantité totale	(5) Granulométrie	(6) Concentration de poussière dans l'air (mg/m3)	(7) Radionucléides et activité spécifique	(8) Durée d'exposition de l'opérateur	(9) Nombre de personnes exposées	(10) Débit de dose maximum et concentration en Rn-222	(11) Mesures de protection collectives	(12) Mesures de protection individuelles	(13) Influence à l'extérieur du site	(14) Mesures de surveillance	(15) Accessibilité	
IN	Bloc 1	Location 1	Matériau a														
			Matériau b														
			...														
		Location 2															
		Location 3															
		...															
PROCESS	Bloc 2																
	...																
	Bloc 4																
OUT	Bloc 7																
	Bloc 8																
	...																

- (1) Liste des différents emplacements / locaux de travail associés au bloc du processus de production
- (2) Liste des produits, substances, présents sur l'emplacement / local de travail correspondant. Ne mentionner que les produits pertinents pour l'évaluation de l'impact radiologique (c'est-à-dire les produits à radioactivité naturelle renforcée et, éventuellement, certains produits dangereux tels que des explosifs ou des produits hautement inflammables).
- (3) Etat physique = (a) solide (b) poussière (c) liquide (d) gazeux (e) suspension
- (4) Quantité totale : il s'agit de la quantité totale instantanée maximale (quantité totale maximale dans les locaux de stockage, flux instantané maximal dans le processus de transformation, etc.)
- (5) Granulométrie : une description qualitative est suffisante (poussière volatile ou non)
- (7) Radionucléides : mentionner l'activité spécifique en Bq/g
- (8) Durée d'exposition de l'opérateur = (a) aucune exposition (b) occasionnelle (< 20% du temps de travail de l'opérateur le plus exposé) (c) régulière (d) continue (> 80 % temps de travail de l'opérateur le plus exposé). NB : L'opérateur est ici la personne susceptible d'être la plus exposée : il peut s'agir d'un membre du personnel de l'entreprise ou d'un sous-traitant (service d'entretien,...). Pour déterminer la personne la plus exposée, il ne faut pas seulement prendre en compte les opérations de production mais également les opérations de maintenance.
- (10) Débit de dose maximum et concentration en radon (si d'application): débit de dose (en µSv/h) / concentration (en Bq/m<sup>3</sup>) au niveau de l'opérateur
- (11) Mesures de protection collectives = (a) ventilation (b) blindage (c) mesures de contrôle (d) autres (à préciser en annexe)
- (12) Mesures de protection individuelles = (a) port du masque anti-poussière (b) port d'un overall (c) autres (à préciser en annexe)
- (13) Influence à l'extérieur du site : (a) rejets liquides (b) effluents gazeux (c) produits utilisés comme matière première / bien de consommation à l'extérieur du site (d) déchets évacués / traités vers un autre site (e) autres (à préciser en annexe)

- (14) Mesures de surveillance : (a) mesure du taux de poussière (b) mesure du débit de dose (c) échantillonnage des rejets liquides (d) échantillonnage des effluents gazeux (e) mesures du radon (f) autres (à préciser en annexe)
- (15) Accessibilité : (a) accès libre (b) accès uniquement en période d'entretien (c) accès exceptionnel

Alternativement, si le nombre de données est grand, les données relatives à chaque bloc peuvent être présentées sur des grilles séparées dans le [format suivant](#) :

**Bloc 1**

	(1) Emplacements/locaux	Location 1			Location 2	Location 3	...
	(2) Dénomination des produits	Matériau a	Matériau b	...			
<b>Données physiques sur les matériaux</b>	(3) Etat physique						
	(4) Quantité totale						
	(5) Granulométrie						
	(6) Concentration de poussière dans l'air						
<b>Données radiologiques</b>	(7) Radionucléides et activité spécifique						
	(8) Durée d'exposition de l'opérateur						
	(9) Nombres de personnes exposées						
	(10) Débit de dose maximum et concentration en Rn-222						
<b>Mesures de protection et de surveillance</b>	(11) Mesures de protection collectives						
	(12) Mesures de protection individuelles						
	(13) Influence à l'extérieur du site						
	(14) Mesures de surveillance						
	(15) Accessibilité						

## Evaluation de l'impact sur le public des effluents liquides

Les activités professionnelles qui rejettent des effluents liquides dans l'environnement sont soumises à l'obligation d'évaluer l'impact dosimétrique de ces effluents sur le public si la concentration d'activité de ces effluents est supérieure aux [niveaux d'exemption de déclaration pour les sources naturelles de rayonnement à l'état liquide](#).

Les modalités de l'évaluation de l'impact sur le public des effluents liquides sont définies dans le [règlement technique de l'AFCN du 8 novembre 2021](#). L'annexe I fournit [un aperçu des principaux articles](#).

L'article 3 définit notamment les données minimales que vous devez transmettre à l'AFCN :

- Les volumes d'effluents liquides rejetés annuellement dans l'environnement.
- Sur base de ces volumes, une estimation de l'activité totale rejetée annuellement.
- Dénomination du ou des récepteur(s) des effluents, notamment eau de surface, eau souterraine ou réseau d'égouttage ou une combinaison de ceux-ci.
- Coordonnées Lambert du ou des point(s) de rejet ou, à défaut, indication sur plan du ou des point(s) de rejet.
- Description des récepteurs :
  - **Eaux de surface** : largeur de la rivière au point de rejet, débit moyen annuel, présence et position des captages d'eau les plus proches en aval du rejet
  - **Eaux souterraines** : dénomination de l'aquifère directement ou potentiellement impacté par les effluents, sens d'écoulement des eaux souterraines dans cet aquifère, localisation des éventuels captages d'eau dans cet aquifère
  - **Réseaux d'égouttage** : dénomination et localisation de la station de traitement des eaux usées recevant les eaux collectées par ce réseau d'égouttage, volume d'eaux usées traité mensuellement par cette station de traitement

## Evaluation du risque radiologique

Sur base des données fournies dans le dossier de déclaration, l'AFCN évalue l'exposition de l'opérateur. Vous pouvez, si vous le souhaitez, réaliser vous-même cette évaluation et l'annexer à votre dossier de déclaration. Dans cette évaluation, il est important de tenir compte des différents blocs des processus de production : si le même opérateur est impliqué dans différents blocs, il faut bien sûr en tenir compte pour l'évaluation de la dose.

Cette évaluation doit tenir compte des voies d'exposition suivantes :

- irradiation externe ;
- inhalation ;
- ingestion ;
- exposition au radon.

Les paramètres nécessaires au calcul de la dose par inhalation et par ingestion peuvent être tirés du document de la Commission européenne « [Radiation Protection 122 Part II, Application of the Concepts of Exemption and Clearance to Natural Radiation Sources](#) ». La méthode de calcul est décrite en [annexe III](#).



Le facteur radon est évalué indépendamment (détermination de la concentration en Bq/m<sup>3</sup> + le temps d'exposition de l'opérateur le plus exposé).

Les critères de dose sont [fixés par la loi](#). Les activités professionnelles peuvent être soumises en tout ou en partie aux dispositions relatives aux pratiques si l'exposition des travailleurs ou des personnes du public est susceptible de dépasser 1 mSv/an.

Pour l'évaluation de l'exposition au radon sur le lieu de travail, le facteur de conversion entre la concentration en radon et la dose s'élève à 16,7 (nSv/h)/(Bq/m<sup>3</sup>). Pour un facteur d'équilibre standard\* F=0,4 et pour un travailleur temps plein (1 600 heures d'exposition), une concentration en radon de 100 Bq/m<sup>3</sup> correspondra à une dose de :

$$0,4 \cdot 1600 \text{ h} \cdot 100 \text{ Bq/m}^3 \cdot 16,7 \text{ (nSv/h)/(Bq/m}^3) \sim 1 \text{ mSv/an}$$

Une concentration en radon de **100 Bq/m<sup>3</sup>** correspond donc, dans des hypothèses standard, à une exposition de 1 mSv/an et peut être considérée comme **valeur de référence**.

Il convient de faire une distinction entre le radon qui a son origine dans l'activité professionnelle proprement dite et le radon d'origine naturelle et de comparer la valeur mesurée dans l'entreprise aux valeurs moyennes de la région où cette entreprise est située.

L'AFCN évalue le dossier et prend les mesures appropriées :

- S'il apparaît que l'exposition des travailleurs ou du public **ne risque pas de dépasser** le niveau de 1 mSv/an et qu'aucun résidu ne dépasse les niveaux d'exemption, **aucune obligation** n'est imposée.
- S'il apparaît que l'exposition des travailleurs ou du public est **susceptible de dépasser** ou dépasse le niveau de 1 mSv/an et/ou que des résidus dépassent les niveaux d'exemption, une série de **mesures correctrices de protection ou de mesures de contrôle/surveillance** sont imposées par l'AFCN.
- Si, **malgré ces mesures correctives**, il apparaît que l'exposition des travailleurs ou du public est toujours susceptible de dépasser ou dépasse toujours le niveau de 1 mSv/an, l'AFCN impose **tout ou partie des prescriptions réglementaires** applicables aux pratiques.

\* Les descendants du radon ont tendance à se fixer aux surfaces : murs, meubles, particules en suspension. Ils ne sont alors plus susceptibles d'être inhalés. Le facteur d'équilibre est le rapport entre la concentration effective des descendants du radon en suspension dans l'air et la concentration théorique.

### Procédure administrative

La déclaration doit être envoyée par la poste et en version imprimable par e-mail à l'adresse :

**L'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN)**  
**Service « Surveillance du territoire et rayonnement naturel »**  
**A l'attention de M. Geert Biermans, chef de service**  
**Rue du Marquis 1 bte 6A**  
**1000 Bruxelles**

[norm@fanc.fgov.be](mailto:norm@fanc.fgov.be)

Lorsque le dossier est considéré comme complet, l'AFCN formulera une réponse dans un délai de 30 jours.

## Annexe I : Cadre réglementaire

### Extrait de l'Arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants (RGPRI)

#### Article 4 – Activités professionnelles mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement

...

##### *4.2 Activités professionnelles comprenant un risque d'exposition aux substances radioactives naturelles et considérées comme des situations d'exposition planifiées*

Les activités professionnelles comprenant un risque d'exposition externe, d'ingestion ou d'inhalation de substances radioactives naturelles dans des locaux existants ou à construire, lors de circonstances de travail ou d'occupation normale ou pendant l'entretien, y compris au niveau de la filière des résidus ou déchets qui sont considérées comme des situations d'exposition planifiées et mentionnées à l'article 1er, deuxième alinéa, sont les activités professionnelles qui mettent en jeu des sources naturelles de rayonnement dont :

1° la quantité totale dépasse 1 tonne ;

2° la concentration d'activité dépasse les niveaux définis à l'annexe VIII s'il s'agit de sources solides ;

3° la concentration d'activité dépasse les niveaux définis à l'annexe IX s'il s'agit de sources liquides.

Elles doivent être déclarées à l'Agence conformément à l'article 9.1.

L'Agence détermine quels sont les secteurs industriels dans lesquels ces niveaux sont susceptibles d'être dépassés.

Des matières premières, des produits, sous-produits ou résidus d'une activité, y compris des pièces d'installations peuvent être considérés comme des sources naturelles de rayonnement.

Si la concentration d'activité dépasse les niveaux d'exemption d'application pour le transport des sources naturelles de rayonnement et définis à l'article 4 de l'arrêté royal du 22 octobre 2017 concernant le transport de marchandises dangereuses de la classe 7, la restriction aux quantités supérieures à 1 tonne n'est pas d'application.

## **Article 9 – Régime applicable aux activités professionnelles mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement**

### *9.1 Déclaration à l'Agence*

La déclaration des activités professionnelles visées à l'article 4 est adressée à l'Agence et comprend:

1° les nom, prénoms, qualité et domicile de la personne effectuant la déclaration et, éventuellement, la dénomination sociale de l'entreprise, ses sièges social, administratif et d'exploitation, les nom et prénom des administrateurs ou gérants, l'identité de l'exploitant, les nom et prénom du chef d'établissement ;

2° ...

3° pour les activités professionnelles visées à l'article 4.2 :

a) la nature et l'objet de l'établissement ;

b) le genre et les caractéristiques des sources naturelles de rayonnement présentes ou mises en œuvre ;

c) la référence du permis d'environnement de l'établissement délivré par l'autorité régionale compétente ;

d) la description des processus qui présentent un risque d'exposition aux sources naturelles de rayonnement ;

e) le nombre de personnes concernées dans les différents secteurs de l'établissement ;

f) les mesures de protection actuellement mises en œuvre ou préconisées et, le cas échéant, l'état physique de ces sources naturelles de rayonnement, les quantités en jeu, leur niveau de radioactivité, leur destination, les lieux de détention, de mise en œuvre ou d'entreposage ;

g) les mesures prises en ce qui concerne la caractérisation, le traitement, l'entreposage et l'élimination des déchets produits.

L'Agence précise les modalités et le contenu de la déclaration en fonction du risque d'exposition.

L'Agence définit dans quels cas et selon quelles modalités une évaluation de l'impact sur le public et, le cas échéant, sur l'écosystème est nécessaire.

Cette évaluation peut être réalisée par l'application de critères de surveillance définis par l'Agence ou par la réalisation d'une étude d'impact détaillée dont les modalités sont définies par l'Agence.

4° ...

## 9.2 Avis de la Commission européenne

Dans les cas prévus à l'article 37 du traité Euratom, l'Agence sollicite l'avis de la Commission européenne.

A cette fin, l'Agence peut exiger des analyses ou des mesures complémentaires permettant de mieux caractériser les sources naturelles de rayonnement présentes ou les expositions qui peuvent en résulter.

L'Agence peut également exiger que l'établissement lui fasse connaître l'avis d'un expert sur les aspects généraux ou particuliers de la sûreté ou la salubrité de l'établissement ou sur les incidences sur l'environnement. L'Agence peut également solliciter directement ce même avis. Les coûts de cet avis ou de cette expertise sont à charge de la personne physique ou morale qui introduit le dossier.

## 9.3 Mesures correctives

Si les niveaux de dose définis à l'article 20.3 pour les personnes du public ou les personnes professionnellement exposées sont dépassés ou susceptibles de l'être, l'Agence peut imposer des mesures correctives et imposer un délai pour la mise en œuvre de ces mesures correctives.

Les exploitants des activités professionnelles visées à l'article 4.2 et 4.3, qui font l'objet de mesures correctives ou d'une autorisation désignent un agent de radioprotection. Sa désignation doit faire l'objet d'un avis préalable favorable de l'Agence.

L'Agence peut accorder une dérogation aux exigences visées à l'article 9.7, à condition que l'agent de radioprotection puisse démontrer une connaissance suffisante des aspects de la radioprotection à appliquer.

Les mesures correctives comprennent soit des mesures opérationnelles visant à réduire l'exposition des opérateurs ou de la population, soit des mesures de contrôle et de surveillance du niveau d'exposition effectif.

Le cas échéant, les mesures correctives peuvent consister en l'obligation de rédiger et de faire approuver par l'Agence un plan de fin d'activité.

Si, malgré ces mesures correctives, les niveaux de dose définis à l'article 20.3 pour les personnes du public sont toujours dépassés ou susceptibles de l'être, l'Agence impose que tout ou partie des prescriptions réglementaires applicables aux pratiques en vertu du présent règlement seront d'application pour l'établissement en question.

...

#### *9.4 Décision de l'Agence*

Si l'Agence estime que, conformément l'article 9.3, premier alinéa, certaines dispositions du présent règlement doivent être respectées, elle en informe au préalable le déclarant en précisant qu'il a le droit d'être entendu dans les trente jours calendrier à partir de la notification.

La décision est prise sous forme d'une autorisation et peut comporter des conditions particulières d'autorisation non prévues au présent règlement, que l'Agence estime nécessaire d'imposer en vue d'assurer la sécurité et la salubrité ou d'assurer la protection de l'environnement.

#### *9.5 Notification de la décision*

L'Agence transmet copie de l'autorisation :

1. au déclarant, par pli recommandé à la poste ;
2. au gouverneur de la province ;
3. au bourgmestre de la commune du siège de l'exploitation ;
4. au médecin-directeur de l'Inspection médicale du travail du ressort ;
5. à l'inspecteur d'hygiène du ressort ;
6. le cas échéant, au directeur général de l'Administration de la Qualité et de la Sécurité pour les établissements surveillés par cette administration ;
7. le cas échéant, au directeur général de l'ONDRAF.

#### *9.6 Recours*

Un recours est ouvert contre la décision de l'Agence auprès du Ministre qui a l'Intérieur dans ses attributions dans le délai de trente jours calendrier à dater de la notification de l'autorisation.

Ce recours est transmis à l'Agence. L'Agence notifie à l'exploitant l'existence d'un recours et qu'il a le droit d'être entendu par le Conseil scientifique s'il le demande dans les trente jours calendrier à partir de la notification. L'Agence sollicite l'avis du Conseil scientifique qui émet un avis dans le délai de nonante jours calendrier à dater de la réception du dossier, après avoir entendu l'exploitant, sur la requête de celui-ci ou à l'initiative du Conseil. Si cet avis est favorable, il peut comporter des conditions particulières non prévues au présent règlement ou dans la décision attaquée.

Le Ministre qui a l'Intérieur dans ses attributions statue sur le recours.

La décision est communiquée à l'Agence qui en transmet copie aux personnes citées à l'article 9.5 et, le cas échéant, aux personnes qui ont introduit le recours.

L'avis du Conseil scientifique est annexé à la décision.

### 9.7 Formation des agents de radioprotection visés à l'article 9.3

L'exploitant s'assure que l'agent de radioprotection entretient et développe ses connaissances et sa compétence dans le cadre d'une formation continue.

Les coûts liés à la formation sont à charge de l'exploitant. Les prestations de formation sont équivalentes à des heures de travail.

Pour les activités professionnelles visées à l'article 4.2 qui, sur base de l'analyse du risque d'exposition des travailleurs, ont fait l'objet de mesures correctives ou d'une autorisation, l'agent de radioprotection doit disposer d'un diplôme de conseiller en prévention :

- de niveau 3 en cas de mesures correctives ;
- de niveau 2 en cas d'autorisation.

Pour les activités professionnelles ayant fait l'objet d'une autorisation, l'agent de radioprotection suit également une formation complémentaire portant notamment sur :

- les différentes sources de rayonnement naturel ;
- leurs méthodes de mesure ;
- les processus susceptibles de conduire à un enrichissement en substances radioactives naturelles ;
- l'évaluation du risque d'exposition ;
- les aspects spécifiques de la réglementation relatifs aux sources naturelles de rayonnement.

## Article 20 – Limitation des doses

...

### 20.3 Niveaux de dose à utiliser pour l'application de l'article 9.3, dans le cadre des expositions aux sources naturelles de rayonnements ionisants

Les activités professionnelles mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement ionisant sont soumises en tout ou en partie aux dispositions applicables aux pratiques dans le cadre du présent règlement, conformément aux dispositions de l'article 9, si :

- en ce qui concerne les activités professionnelles pendant lesquelles les travailleurs et, le cas échéant, des personnes du public sont exposés au radon et à ses produits de filiation : les expositions des travailleurs (pendant leur travail) ou des personnes du public (sur les lieux de travail) sont susceptibles d'entraîner des doses efficaces supérieures à 6 millisievert par an ou si l'exposition au radon annuelle dépasse le niveau de  $600 \text{ kBq.m}^{-3}.\text{h}$  ;
- en ce qui concerne les activités professionnelles pendant lesquelles ou suite auxquelles les travailleurs et/ou les personnes du public subissent une exposition suite à l'emploi ou au stockage de matières contenant naturellement des radionucléides ou à la production de résidus contenant naturellement des radionucléides : les expositions des travailleurs sont susceptibles d'entraîner des doses efficaces supérieures à 1 millisievert par an

et/ou si les expositions des personnes du public sont susceptibles d'entraîner un dépassement des limites de dose fixées à l'article 20.1.4 pour les expositions provenant des pratiques ;

...

### Bijlage VIII – Niveaux d'exemption de déclaration pour les sources naturelles de rayonnement à l'état solide

Le tableau A ci-après désigne les valeurs d'exemption de déclaration d'application dans le cadre de l'article 4.2. Ces niveaux sont applicables aux sources naturelles de rayonnement à l'état solide. Pour certains radionucléides, des niveaux spécifiques sont définis pour la mise en mono-décharge.

Radionucléide	Concentration d'activité (kBq/kg)
U-238sec (incl.U-235sec)	0.5
	0.1 (mono-décharge)
U nat	5
Th-230	10
Ra-226+	0.5
	0.1 (mono-décharge)
Pb-210+	5
Po-210	5
Th-232sec	0.5
	0.1 (mono-décharge)
Th-232	5
Ra-228+	1
Th-228+	0.5
K-40	5

Tableau A: valeurs d'exemption de déclaration pour les sources naturelles solides



Le tableau B ci-après désigne les descendants pris en compte dans le calcul de ces niveaux.

Parent	Radionucléides considérés en équilibre séculaire
Chaîne de l'uranium	
U-238sec	U-238, Th-234, Pa-234m, Pa-234 (0.3 %), U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U nat	U-238, Th-234, Pa-234m, Pa-234 (0.3 %), U-234, U-235 (4.6 %), Th-231 (4.6 %)
Th-230	Th-230
Ra-226+	Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Pb-210+	Pb-210, Bi-210
Po-210	Po-210
U-235sec	U-235, Th-231, Pa-231, Ac-227, Th-227 (98.6 %), Fr-223 (1.4 %), Ra-223, Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Ti-207, Po-211 (0.3 %)
U-235+	U-235, Th-231
Pa-231	Pa-231
Ac-227+	Ac-227, Th-227 (98.6 %), Fr-223 (1.4 %), Ra-223, Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Ti-207, Po-211 (0.3 %)
Chaîne du thorium	
Th-232sec	Th-232, Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Po-212 (64.1 %), Tl-208 (35.9 %)
Th-232	Th-232
Ra-228+	Ra-228, Ac-228
Th-228+	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Po-212 (64.1 %), Tl-208 (35.9 %)

Tableau B: descendants pris en compte dans les niveaux d'exemption de déclaration

En cas de présence de plusieurs radionucléides naturels, la règle de somme suivante est d'application :  $\sum_i C_i/C_{L,i} \leq 1$

avec  $C_i$  les valeurs de concentration d'activité du radionucléide  $i$  et  $C_{L,i}$  le niveau correspondant dans le tableau A.

## Annexe IX – Niveaux d'exemption de déclaration pour les sources naturelles de rayonnement à l'état liquide

Le tableau C ci-après désigne les valeurs d'exemption de déclaration d'application dans le cadre de l'article 4.2. Ces niveaux sont applicables aux sources naturelles de rayonnement à l'état liquide.

Radionucléide	Concentration d'activité (Bq/L)
U-238	22
U-234	20
Th-230	4.8
Ra-226	3.6
Pb-210	1.4
Po-210	0.83
Th-232	4.3
Ra-228	1.4
Th-228	14
K-40	160

Tableau C: valeurs d'exemption de déclaration pour les sources naturelles liquides

En cas de présence de plusieurs radionucléides naturels, la règle de somme suivante est d'application :  $\sum_i C_i/C_{L,i} \leq 1$

avec  $C_i$  les valeurs de concentration d'activité du radionucléide  $i$  et  $C_{L,i}$  le niveau correspondant dans le tableau C.

### Arrêté de l'AFCN du 1 mars 2012

#### Article unique

Doivent être considérées comme des activités professionnelles comprenant un risque d'exposition externe, d'ingestion ou d'inhalation de substances radioactives naturelles :

1. stockage, manutention et traitement des minerais de phosphates et des produits et résidus de ces opérations ;
2. stockage, manutention et utilisation des sables et oxydes de zircon ;
3. le démantèlement, le remplacement et le recyclage des matériaux réfractaires à base de sables et oxydes de zircon ;
4. production de dioxyde de titane ;
5. installations de traitement des eaux souterraines ;
6. centrales au charbon ;
7. production des métaux non ferreux ;
8. production primaire d'acier ;
9. la production, l'utilisation, le stockage et la manutention de matériaux à base de thorium et d'alliages au thorium ;
10. raffinage du pétrole ;
11. extraction et transport du gaz naturel et du gaz de schiste ;

12. production primaire des terres rares ;
13. stockage, manutention, utilisation et traitement des minerais de pyrochlore, columbite, tantalite, ilmenite, rutile, cassiterite, monazite, tourmaline, grenat et des fumées de silice ;
14. stockage, manutention, utilisation et traitement de tous les matériaux pour lesquels sont dépassés les niveaux d'exemption d'application pour le transport des sources naturelles de rayonnement, lorsque les radionucléides naturels qu'elles contiennent ne sont pas et n'ont pas été traités en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles ; ces niveaux sont visés à l'article 56 du RGPRI ;
15. la distribution de produits de consommation dont la concentration d'activité dépasse les niveaux définis en annexe ;
16. le traitement, la valorisation et le recyclage des résidus dont la concentration d'activité dépasse les niveaux définis en annexe ;
17. la production d'énergie géothermique, y compris les activités d'exploration et de pompage en vue du développement de cette activité.

...

## Règlement technique de l'AFCN du 8 novembre 2021

...

### *Article 2 Champ d'application*

Les activités professionnelles qui rejettent des effluents liquides dans l'environnement sont soumises à l'obligation d'évaluer l'impact dosimétrique de ces effluents sur le public si la concentration d'activité de ces effluents est supérieure aux niveaux d'exemption de déclaration pour les sources naturelles de rayonnement à l'état liquide définis à l'annexe IX du Règlement général.

### *Article 3 Données minimales*

En cas de dépassement des niveaux d'exemption de déclaration pour les sources naturelles de rayonnement à l'état liquide définis à l'annexe IX du Règlement général, l'exploitant de l'activité professionnelle est tenu de transmettre à l'Agence la valeur des paramètres suivants :

- Les volumes d'effluents liquides rejetés annuellement dans l'environnement ;
- Sur base de ces volumes, une estimation de l'activité totale rejetée annuellement ;
- Dénomination du ou des récepteurs des effluents notamment eau de surface ou eau souterraine ou réseau d'égouttage ou une combinaison de ceux-ci ;
- Coordonnées Lambert du ou des point(s) de rejet ou, à défaut, indication sur plan du ou des point(s) de rejet ;
- Description des récepteurs. Pour les eaux de surface, les données suivantes doivent être mentionnées : largeur de la rivière au point de rejet, débit moyen annuel, présence et position des captages d'eau les plus proches en aval du rejet ; pour les eaux souterraines : la dénomination de l'aquifère directement ou potentiellement impacté par les effluents, le sens d'écoulement des eaux souterraines dans cet aquifère, la localisation des éventuels captages d'eau dans cet aquifère ; pour un réseau d'égouttage : la dénomination et

la localisation de la station de traitement des eaux usées recevant les eaux collectées par ce réseau d'égouttage, le volume d'eaux usées traité mensuellement par cette station de traitement.

#### *Article 4 Critères de surveillance*

Si, sur base des données transmises à l'article 3, l'Agence est d'avis que les niveaux de dose de l'article 20.3 du Règlement général ne sont pas susceptibles d'être dépassés, l'activité professionnelle est soumise à des mesures de monitoring.

La décision de l'Agence est prise sur base notamment des critères de surveillance définis dans le rapport « *Radiation Protection 135 – Effluent and dose control from European Union NORM industries: Assessment of current situation and proposal for a harmonised Community approach* ».

Les mesures de monitoring définissent notamment la nature et la fréquence du monitoring de la qualité radiologique des effluents.

#### *Article 5 Etude d'impact dosimétrique*

Si, sur base des données transmises à l'article 3, l'Agence est d'avis que les niveaux de dose de l'article 20.3 du RGPRI sont susceptibles d'être dépassés, une étude d'impact dosimétrique doit être effectuée.

L'étude d'impact dosimétrique doit être documentée et les paramètres utilisés doivent être justifiés et faire l'objet d'une étude de sensibilité.

## Annexe II: Données administratives du dossier de déclaration

### Dossier de déclaration d'une activité professionnelle mettant en jeu des sources naturelles de rayonnement DONNÉES ADMINISTRATIVES



<b>1. <u>Personne effectuant la déclaration</u></b>	
Nom	
Prénom	
Qualité	
Adresse	
Téléphone	
E-mail	
<b>2. <u>Entreprise</u></b>	
Dénomination sociale	
Adresse siège social	

<b>Numéro d'entreprise (BCE)</b>	
<b>Adresse siège administratif</b>	
<b>Adresse siège d'exploitation</b>	
<b>Numéro de l'unité d'établissement (BCE)</b>	
<b>Nom et prénom du chef d'établissement</b>	

L'exploitation est-elle soumise à un permis d'environnement ou à une autorisation des autorités régionales ou d'une autre autorité ?

oui  non

Si oui, fournir la date de délivrance et la référence de l'autorisation et en décrire la nature :

**Date :**

**Signature :**

## Annexe III : Calcul de l'exposition annuelle de la personne la plus exposée

### a) Irradiation externe

$$D_{\text{ext}} = N \cdot d_{\text{ext}}$$

N est la durée d'exposition de l'opérateur (nombre d'heures/an) (colonne 8 grille de données).

$d_{\text{ext}}$  est le débit de dose ambiant (colonne 10 grille de données)

### b) Inhalation

La dose reçue par inhalation se calcule par la formule suivante :

$$D_{\text{inh}} = N \cdot c \cdot b \cdot \sum_i a_i \cdot h_i^{\text{inh}}$$

- La sommation s'effectue sur tous les radionucléides  $i$  présents.
- N est la durée d'exposition de l'opérateur (nombre d'heures/an) (colonne 8 grille de données).
- c, concentration de poussières ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) (cf. colonne 6 grille de données).
- b, débit respiratoire de l'opérateur ( $\text{m}^3/\text{h}$ ). La valeur typique pour un travailleur est de **1,2  $\text{m}^3/\text{h}$** .
- $a_i$ , la concentration d'activité du radionucléide  $i$  présent dans la poussière ( $\text{Bq}/\text{g}$ ) (cf. colonne 7 grille de données).
- $h_i^{\text{inh}}$ , les coefficients de dose efficace engagée par unité d'incorporation du radionucléide  $i$ . Ces coefficients sont repris dans la table 1 ci-dessous pour les radionucléides les plus courants (unité :  $\text{Sv}/\text{Bq}$ ). Ces coefficients se retrouvent également au Tableau B de l'annexe III du RGPRI ainsi que dans la table 23 du document RP122. Il faut noter que ces coefficients dépendent de l'âge de la personne : c'est la dernière colonne du tableau (« travailleur » / > 17 ans) qu'il faut considérer ici. Dans le tableau du RP122, le coefficient tient déjà compte de la sommation sur tous les radionucléides-filles de la tête de chaîne (supposée en équilibre).

Dans les unités choisies ici pour les différents paramètres,  $D_{\text{inh}}$  s'exprimera en  $\text{mSv}/\text{an}$ .

### c) Ingestion

La dose reçue par ingestion se calcule par la formule suivante :

$$D_{\text{ing}} = N \cdot r \cdot \sum_i a_i \cdot h_i^{\text{ing}}$$

- La sommation s'effectue sur tous les radionucléides  $i$  présents.
- N est la durée d'exposition de l'opérateur (nombre d'heures/an) (colonne 8 grille de données).
- r, taux d'ingestion ( $\text{mg}/\text{h}$ ) (le document RP122 utilise comme valeur conservative 10  $\text{mg}/\text{h}$ ).
- $a_i$ , la concentration d'activité du radionucléide  $i$  présent dans la poussière ( $\text{Bq}/\text{g}$ ) (colonne 7 grille de données).

- $h_{i,ing}$ , les coefficients de dose efficace engagée par unité d'incorporation du radionucléide  $i$ . Ces coefficients sont repris dans la table 1 ci-dessous pour les radionucléides les plus courants (unité : Sv/Bq). Ces coefficients se retrouvent également dans le Tableau C de l'annexe III du RGPRI ainsi que dans la table 25 du document RP122. Il faut noter que ces coefficients dépendent de l'âge de la personne : c'est la dernière colonne du tableau (« travailleur » / > 17 ans) qu'il faut considérer ici. Dans le tableau du RP122, le coefficient tient déjà compte de la sommation sur tous les radionucléides-filles de la tête de chaîne (supposée en équilibre).

Dans les unités choisies ici pour les différents paramètres,  $D_{ing}$  s'exprimera en mSv/an.

Radionucléide	Coefficients de dose – inhalation (Sv/Bq)	Coefficients de dose – ingestion (Sv/Bq)
U-238sec	2,91 E-05	2,57 E-06
Ra-226+	2,23 E-06	2,80 E-07
Pb-210+	1,16 E-06	6,91 E-07
Po-210	2,20 E-06	1,20 E-06
Th-232sec	4,82 E-05	1,06 E-06

**Table 1 :** Tableau récapitulatif des coefficients de dose efficace (inhalation et ingestion) pour les radionucléides les plus courants

Radionucléide-parent	Radionucléides-filles
U-238sec	U 238, Th 234, Pa 234m, Pa 234 (0.3%), U 234, Th 230, Ra 226, Rn 222, Po 218, Pb 214, Bi 214, Po 214, Pb 210, Bi 210, Po 210
Ra-226+	Ra 226, Rn 222, Po 218, Pb 214, Bi 214, Po 214
Pb-210+	Pb 210, Bi 210
Po-210	Po-210
Th-232sec	Th 232, Ra 228, Ac 228, Th 228, Ra 224, Rn 220, Po 216, Pb 212, Bi 212, Po 212 (64.1%), Tl 208 (35.9%)

**Table 2 :** Liste des radionucléides en équilibre séculaire



**Exemple :**

Dans un local de travail, on mesure un débit de dose ambiant de 1 µSv/h et une concentration de poussière de 1 mg/m<sup>3</sup>. La poussière contient une concentration d'activité de 3 Bq/g en U-238 (supposé en équilibre) et de 0,5 Bq/g en Th-232 (en équilibre). L'opérateur travaille un quart de son temps dans ce local (~ 500 heures/an). A quelle dose est-il exposé annuellement ?

v) Irradiation externe

$$D_{\text{ext}} = 500 \text{ h} \times 1 \text{ } \mu\text{Sv/h} = 0,5 \text{ mSv/an}$$

vi) Inhalation

$$\begin{aligned} D_{\text{inh}} &= D_{\text{inh, U-238}} + D_{\text{inh, Th-232}} \\ &= 500 \text{ h} \times 1 \text{ mg/m}^3 \times 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \times 3 \text{ Bq/g} \times 2,91 \cdot 10^{-5} \text{ (Sv/Bq)} \\ &\quad + 500 \text{ h} \times 1 \text{ mg/m}^3 \times 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,5 \text{ Bq/g} \times 4,82 \cdot 10^{-5} \text{ (Sv/Bq)} \\ &= 52 \text{ } \mu\text{Sv/an} + 15 \text{ } \mu\text{Sv/an} = 67 \text{ } \mu\text{Sv/an} \end{aligned}$$

vii) Ingestion

$$\begin{aligned} D_{\text{ing}} &= D_{\text{ing, U-238}} + D_{\text{ing, Th-232}} \\ &= 500 \text{ h} \times 10 \text{ mg/h} \times 3 \text{ Bq/g} \times 2,57 \cdot 10^{-6} \text{ (Sv/Bq)} \\ &\quad + 500 \text{ h} \times 10 \text{ mg/h} \times 0,5 \text{ Bq/g} \times 1,06 \cdot 10^{-6} \text{ (Sv/Bq)} \\ &= 39 \text{ } \mu\text{Sv/an} + 3 \text{ } \mu\text{Sv/an} = 42 \text{ } \mu\text{Sv/an} \end{aligned}$$

viii) Dose totale

$$D_{\text{tot}} = (500 + 67 + 42) \text{ } \mu\text{Sv/an} = 609 \text{ } \mu\text{Sv/an}$$