

# RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de la transition écologique

## Décret n° 2020-xxx du xx xxx 2020 relatif à la mise en œuvre d'opérations de valorisation de substances radioactives

NOR : XXX

**Publics concernés :** toute entité susceptible d'engager une opération de valorisation de substances radioactives dans une installation mentionnée aux articles L. 512-1 ou L. 593-2 du code de l'environnement, tout détenteur de substances mentionnées au 3° du I de l'article R. 1333-2 du code de la santé publique.

**Objet :** dérogation aux interdictions énoncées aux articles R. 1333-2 et R. 1333-3 du code de la santé publique permettant une valorisation de substances mentionnées au 3° du I de l'article R. 1333-2 du code de la santé publique.

**Entrée en vigueur :** le texte entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2021.

**Notice :** le décret fixe les prescriptions que doivent respecter les exploitants d'une installation mentionnée aux articles L. 512-1 ou L. 593-2 du code de l'environnement pour permettre par dérogation la valorisation de substances mentionnées au 3° du I de l'article R. 1333-2 du code de la santé publique.

**Références :** le décret est pris pour application de l'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire et transposant la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom.

**Le Premier ministre,**

Sur le rapport de la ministre de la transition écologique,

Vu la directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 512-1, L. 542-1-1, L. 542-1-2 et L. 593-2 ;

Vu le code des relations entre le public et l'administration ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-4, R. 1333-2 et R. 1333-3 ;

Vu le décret n° 2014-1272 du 23 octobre 2014 relatif aux exceptions à l'application du délai de deux mois de naissance des décisions implicites d'acceptation sur le fondement du II de l'article 21 de la loi n° 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations (ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie) ;

Vu le décret n° 2014-1273 du 30 octobre 2014 relatif aux exceptions à l'application du principe « silence vaut acceptation » sur le fondement du 4° du I de l'article 21 de la loi n° 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations ainsi qu'aux exceptions au délai de deux mois de naissance des décisions implicites sur le fondement du II de cet article (ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie) ;

Vu la décision consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs en date du 21 février 2020 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du xx au xx xxx 2020, en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du xx xxx 2020 ;

Vu l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire en date du xx xxx 2020 ;

Vu l'avis de la Commission européenne en date du xx xxx 2020 ;

Le Conseil d'Etat entendu,

## **Décrète :**

### **Article 1<sup>er</sup>**

Le code de la santé publique est ainsi modifié :

1° Dans la sous-section 1 de la section 1 du chapitre III du titre III du livre III, après l'article R. 1333-6, il est inséré deux articles R. 1333-6-1 et R. 1333-6-2 ainsi rédigés :

« *Art. R. 1333-6-1. – I. – L'usage de substances provenant d'une installation dans laquelle est exercée ou s'est exercée une activité nucléaire, lorsque celles-ci sont contaminées, activées ou susceptibles de l'être par des radionucléides, appartenant à des catégories de substances définies par voie réglementaire, peut faire l'objet d'une dérogation aux interdictions énoncées aux articles R. 1333-2 et R. 1333-3, dès lors que ces substances font au préalable l'objet d'une opération de valorisation effectuée dans une installation mentionnée aux articles L. 512-1 ou L. 593-2 du code de l'environnement dédiée à cet effet et que les substances qui en résultent respectent une des conditions mentionnées au III.*

« La dérogation est accordée par arrêté du ministre chargé de la radioprotection après consultation du public et avis de l'Autorité de sûreté nucléaire. Elle fixe les conditions essentielles dans lesquelles l'opération de valorisation est réalisée et contrôlée.

« II. – Un arrêté du ministre chargé de la radioprotection fixe le contenu du dossier qui est joint à toute demande de dérogation. Ce dossier comprend l'ensemble des informations permettant d'établir qu'il s'agit d'une opération de valorisation, qu'elle porte sur des catégories de substances susceptibles de bénéficier d'une dérogation et que l'une des conditions mentionnées au III est respectée.

« Le silence gardé pendant plus de deux ans par le ministre vaut décision de rejet de la demande mentionnée au premier alinéa.

« III. – Les conditions dans lesquelles la dérogation peut être accordée sont les suivantes :

« 1° Dans le cas où les substances résultant de l'opération de valorisation contiennent un radionucléide alors la concentration d'activité massique du radionucléide ne doit pas dépasser la valeur limite correspondante définie dans le tableau 3 de l'annexe 13-8 du code de la santé publique ;

« 2° Dans le cas où les substances résultant de l'opération de valorisation contiennent plusieurs radionucléides alors la somme pondérée des concentrations d'activité massique de chaque radionucléide divisées par la valeur limite correspondante définie dans le tableau 3 de l'annexe 13-8 du code de la santé publique doit être inférieure à 1 ;

« 3° Dans le cas où les substances résultant de l'opération de valorisation contiennent au moins un radionucléide dont la valeur limite correspondante ne figure pas dans le tableau 3 de l'annexe 13-8 du code de la santé publique alors la dose efficace ajoutée pouvant être reçue par une personne du public résultant de tout usage des substances issues de l'opération de valorisation ne doit pas excéder 10 microsievverts par an.

« IV. – Lorsque la dérogation est accordée, les substances résultant de l'opération de valorisation ne justifient pas de contrôle de radioprotection et ne sont plus des substances radioactives telles que définies à l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement.

« *Art. R. 1333-6-2.* – I. – L'exploitant d'une installation mentionnée au I de l'article R. 1333-6-1 définit des spécifications d'acceptation des substances entrant dans l'installation et les modalités de contrôle du respect de ces spécifications.

« II. – L'exploitant d'une installation mentionnée au I de l'article R. 1333-6-1 fait caractériser les substances résultant de l'opération de valorisation pour contrôler que la condition applicable parmi celles mentionnées au III de l'article R. 1333-6-1 est respectée.

« III. – Pour la mise en œuvre de caractérisations radiologiques en application des I et II du présent article, l'exploitant d'une installation mentionnée au I de l'article R. 1333-6-1 établit et tient à jour un dossier comportant les résultats des caractérisations et moyens afférents mis en place dans l'installation. Ces dispositions consistent en :

« 1° Une description des caractérisations radiologiques, des conditions d'exécution et de contrôle et des conditions de traitement des anomalies ou incidents éventuels ;

« 2° Un compte rendu du déroulement des caractérisations permettant la traçabilité des conditions de leur exécution, de leurs résultats et des substances concernés.

« IV. – Chaque lot commercialisé est identifié par un numéro unique consigné dans un registre mis en place à cet effet.

« V. – L'autorité administrative compétente peut prescrire à tout moment à l'exploitant, et aux frais de celui-ci, de faire procéder à la vérification, par un organisme extérieur choisi par l'exploitant en accord avec elle, de tout ou partie des dispositions prévues par le présent article. » ;

2° L'annexe 13-8 de la première partie du code de la santé publique est remplacée par l'annexe 13-8 figurant en annexe 1 du présent décret ;

3° A l'article R. 5212-31, au second alinéa, les mots : « adressée à au directeur général » sont remplacés par les mots : « adressée au directeur général » ;

4° A l'annexe 13-7, après les mots : « radionucléides naturels » sont insérés les mots : « non utilisés pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles ».

## **Article 2**

Le code de l'environnement est ainsi modifié :

1° Au dernier alinéa du I de l'article R. 125-23, le 5° devient 6 ;

2° Au premier alinéa de l'article R. 515-110, les mots : « article D. 515-110-1 » sont remplacés par les mots : « article D. 515-111 » ;

3° A l'article R. 556-3-1, le mot : « polluées » est remplacé par le mot : « pollués ».

## **Article 3**

Les dispositions du présent décret entrent en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2021.

## **Article 4**

La ministre de la transition écologique est chargée de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le **xx xxx** 2020.

JEAN CASTEX

Par le Premier ministre :

*La ministre de la transition écologique,*

BARBARA POMPILI

*Le ministre des solidarités  
et de la santé,*  
OLIVIER VERAN

## ANNEXE 1

### ANNEXE DE LA PREMIERE PARTIE

#### Annexe 13-8 – Tableau 1 : radioactivité naturelle dans les matières solides

| Radionucléides naturels                | Valeur limite d'exemption en concentration (kBq/kg) |
|--|---|
| K-40                                   | 10  |
| U-238 et sa filiation radioactive (1)  | 1   |
| Th-232 et sa filiation radioactive (1) | 1   |

(1) : Tous les radionucléides des chaînes de désintégration de l'uranium 238 et du thorium 232 sont considérés à l'équilibre radioactif avec leur père. En cas de déséquilibre radioactif suite à un traitement industriel, prendre les radionucléides pères comme tête de chaîne par rapport à leurs produits de filiation en considérant la même valeur d'exemption.

| Radionucléide père | Filiation  |
|--------------------|--|
| Ra-224             | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)         |
| Ra-226             | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210       |
| Ra-228             | Ac-228   |
| Th-228             | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Th-232             | Ra-228, Ac-228   |
| Th-234             | Pa-234 m   |
| U-238              | Th-234, Pa-234 m   |

**Annexe 13-8 – Tableau 2 : Valeurs d'exemption pour les radionucléides ou substances radioactives, et niveaux d'activité définissant une source scellée de haute activité**

| <i>Colonne 1</i>       | <i>Colonne 2</i>           | <i>Colonne 3</i>                    | <i>Colonne 4</i>                      | <i>Colonne 5</i>                                    | <i>Colonne 6</i>                                | <i>Colonne 7</i>                                |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|
|                        | <b>Valeurs limites</b>     |                                     |                                       | <b>Niveaux d'activité (Bq)</b>                      |   |   |
| Radionucléide          | Exemption en quantité (Bq) | Exemption en concentration (kBq/kg) | Déclaration en concentration (kBq/kg) | Classement en source scellée de haute activité (HA) | Classement en source radioactive de catégorie B | Classement en source radioactive de catégorie A |
| H-3                    | 1.10 <sup>9</sup>          | 100                                 | 1.10 <sup>6</sup>                     | 2.10 <sup>15</sup>                                  | 2.10 <sup>16</sup>                              | 2.10 <sup>18</sup>                              |
| Be-7                   | 1.10 <sup>7</sup>          | 10                                  | 1.10 <sup>3</sup>                     | 1.10 <sup>12</sup>                                  | 1.10 <sup>13</sup>                              | 1.10 <sup>15</sup>                              |
| Be-10                  | 1.10 <sup>6</sup>          | *                                   | /                                     | 3.10 <sup>13</sup>                                  | 3.10 <sup>14</sup>                              | 3.10 <sup>16</sup>                              |
| C-11                   | 1.10 <sup>6</sup>          | *                                   | /                                     | 6.10 <sup>10</sup>                                  | 6.10 <sup>11</sup>                              | 6.10 <sup>13</sup>                              |
| C-11 monoxyde          | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | /                                     | 6.10 <sup>10</sup>                                  | 6.10 <sup>11</sup>                              | 6.10 <sup>13</sup>                              |
| C-11 dioxyde           | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | /                                     | 6.10 <sup>10</sup>                                  | 6.10 <sup>11</sup>                              | 6.10 <sup>13</sup>                              |
| C-14                   | 1.10 <sup>7</sup>          | 1                                   | 1.10 <sup>4</sup>                     | 5.10 <sup>13</sup>                                  | 5.10 <sup>14</sup>                              | 5.10 <sup>16</sup>                              |
| C-14 monoxyde          | 1.10 <sup>11</sup>         | *                                   | /                                     | 5.10 <sup>13</sup>                                  | 5.10 <sup>14</sup>                              | 5.10 <sup>16</sup>                              |
| C-14 dioxyde           | 1.10 <sup>11</sup>         | *                                   | /                                     | 5.10 <sup>13</sup>                                  | 5.10 <sup>14</sup>                              | 5.10 <sup>16</sup>                              |
| N-13                   | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | /                                     | 6.10 <sup>10</sup>                                  | 6.10 <sup>11</sup>                              | 6.10 <sup>13</sup>                              |
| O-15                   | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | 1.10 <sup>2</sup>                     | NA  | NA  | NA  |
| F-18                   | 1.10 <sup>6</sup>          | 10                                  | 1.10 <sup>1</sup>                     | 6.10 <sup>10</sup>                                  | 6.10 <sup>11</sup>                              | 6.10 <sup>13</sup>                              |
| Ne-19                  | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | /                                     | NA  | NA  | NA  |
| Na-22                  | 1.10 <sup>6</sup>          | 0,1                                 | 1.10 <sup>1</sup>                     | 3.10 <sup>10</sup>                                  | 3.10 <sup>11</sup>                              | 3.10 <sup>13</sup>                              |
| Na-24                  | 1.10 <sup>5</sup>          | 1                                   | 1.10 <sup>1</sup>                     | 2.10 <sup>10</sup>                                  | 2.10 <sup>11</sup>                              | 2.10 <sup>13</sup>                              |
| Al-26                  | 1.10 <sup>5</sup>          | *                                   | /                                     | 3.10 <sup>10</sup>                                  | 3.10 <sup>11</sup>                              | 3.10 <sup>13</sup>                              |
| Mg-28                  | 1.10 <sup>5</sup> (c)      | *                                   | /                                     | 2.10 <sup>10</sup>                                  | 2.10 <sup>11</sup>                              | 2.10 <sup>13</sup>                              |
| Si-31                  | 1.10 <sup>6</sup>          | 1000                                | 1.10 <sup>3</sup>                     | 1.10 <sup>13</sup>                                  | 1.10 <sup>14</sup>                              | 1.10 <sup>16</sup>                              |
| Si-32                  | 1.10 <sup>6</sup>          | *                                   | /                                     | 7.10 <sup>12</sup>                                  | 7.10 <sup>13</sup>                              | 7.10 <sup>15</sup>                              |
| P-32                   | 1.10 <sup>5</sup>          | 1000                                | 1.10 <sup>3</sup>                     | 1.10 <sup>13</sup>                                  | 1.10 <sup>14</sup>                              | 1.10 <sup>16</sup>                              |
| P-33                   | 1.10 <sup>8</sup>          | 1000                                | 1.10 <sup>5</sup>                     | 2.10 <sup>14</sup>                                  | 2.10 <sup>15</sup>                              | 2.10 <sup>17</sup>                              |
| S-35                   | 1.10 <sup>8</sup>          | 100                                 | 1.10 <sup>5</sup>                     | 6.10 <sup>13</sup>                                  | 6.10 <sup>14</sup>                              | 6.10 <sup>16</sup>                              |
| S-35 composé organique | 1.10 <sup>8</sup>          | *                                   | /                                     | 6.10 <sup>13</sup>                                  | 6.10 <sup>14</sup>                              | 6.10 <sup>16</sup>                              |
| S-35 vapeur            | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | /                                     | 6.10 <sup>13</sup>                                  | 6.10 <sup>14</sup>                              | 6.10 <sup>16</sup>                              |
| Cl-36                  | 1.10 <sup>6</sup>          | 1                                   | 1.10 <sup>4</sup>                     | 2.10 <sup>13</sup>                                  | 2.10 <sup>14</sup>                              | 2.10 <sup>16</sup>                              |
| Cl-38                  | 1.10 <sup>5</sup>          | 10                                  | 1.10 <sup>1</sup>                     | 5.10 <sup>10</sup>                                  | 5.10 <sup>11</sup>                              | 5.10 <sup>13</sup>                              |
| Cl-39                  | 1.10 <sup>5</sup>          | *                                   | /                                     | NA  | NA  | NA  |
| Ar-37                  | 1.10 <sup>8</sup>          | *                                   | 1.10 <sup>6</sup>                     | NA  | NA  | NA  |
| Ar-39                  | 1.10 <sup>4</sup>          | *                                   | /                                     | 3.10 <sup>14</sup>                                  | 3.10 <sup>15</sup>                              | 3.10 <sup>17</sup>                              |
| Ar-41                  | 1.10 <sup>9</sup>          | *                                   | 1.10 <sup>2</sup>                     | 5.10 <sup>10</sup>                                  | 5.10 <sup>11</sup>                              | 5.10 <sup>13</sup>                              |
| K-40                   | 1.10 <sup>6</sup>          | *                                   | 1.10 <sup>2</sup>                     | NA  | NA  | NA  |
| K-42                   | 1.10 <sup>6</sup>          | 100                                 | 1.10 <sup>2</sup>                     | 2.10 <sup>11</sup>                                  | 2.10 <sup>12</sup>                              | 2.10 <sup>14</sup>                              |
| K-43                   | 1.10 <sup>6</sup>          | 10                                  | 1.10 <sup>1</sup>                     | 7.10 <sup>10</sup>                                  | 7.10 <sup>11</sup>                              | 7.10 <sup>13</sup>                              |
| K-44                   | 1.10 <sup>5</sup>          | *                                   | /                                     | NA  | NA  | NA  |
| K-45                   | 1.10 <sup>5</sup>          | *                                   | /                                     | NA  | NA  | NA  |
| Ca-41                  | 1.10 <sup>7</sup>          | *                                   | /                                     | NA  | NA  | NA  |
| Ca-45                  | 1.10 <sup>7</sup>          | 100                                 | 1.10 <sup>4</sup>                     | 1.10 <sup>14</sup>                                  | 1.10 <sup>15</sup>                              | 1.10 <sup>17</sup>                              |
| Ca-47                  | 1.10 <sup>6</sup>          | 10                                  | 1.10 <sup>1</sup>                     | 6.10 <sup>10</sup>                                  | 6.10 <sup>11</sup>                              | 6.10 <sup>13</sup>                              |
| Sc-43                  | 1.10 <sup>6</sup>          | *                                   | /                                     | NA  | NA  | NA  |
| Sc-44                  | 1.10 <sup>5</sup>          | *                                   | /                                     | 3.10 <sup>10</sup>                                  | 3.10 <sup>11</sup>                              | 3.10 <sup>13</sup>                              |

|         |                       |        |                   |                    |                    |                    |
|---------|-----------------------|--------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Sc-44 m | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sc-46   | 1.10 <sup>6</sup>     | 0,1    | 1.10 <sup>1</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Sc-47   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Sc-48   | 1.10 <sup>5</sup>     | 1      | 1.10 <sup>1</sup> | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Sc-49   | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ti-44   | 1.10 <sup>5</sup> (c) | *      | /                 | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Ti-45   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| V-47    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| V-48    | 1.10 <sup>5</sup>     | 1      | 1.10 <sup>1</sup> | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| V-49    | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                 | 2.10 <sup>15</sup> | 2.10 <sup>16</sup> | 2.10 <sup>18</sup> |
| Cr-48   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cr-49   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cr-51   | 1.10 <sup>7</sup>     | 100    | 1.10 <sup>3</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Mn-51   | 1.10 <sup>5</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Mn-52   | 1.10 <sup>5</sup>     | 1      | 1.10 <sup>1</sup> | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Mn-52 m | 1.10 <sup>5</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Mn-53   | 1.10 <sup>9</sup>     | 100    | 1.10 <sup>4</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Mn-54   | 1.10 <sup>6</sup>     | 0,1    | 1.10 <sup>1</sup> | 8.10 <sup>10</sup> | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>13</sup> |
| Mn-56   | 1.10 <sup>5</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup> | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Fe-52   | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a) | 1.10 <sup>1</sup> | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Fe-55   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000   | 1.10 <sup>4</sup> | 8.10 <sup>14</sup> | 8.10 <sup>15</sup> | 8.10 <sup>17</sup> |
| Fe-59   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1      | 1.10 <sup>1</sup> | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Fe-60   | 1.10 <sup>5</sup> (c) | *      | /                 | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Co-55   | 1.10 <sup>6</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Co-56   | 1.10 <sup>5</sup>     | 0,1    | 1.10 <sup>1</sup> | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Co-57   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1      | 1.10 <sup>2</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Co-58   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1      | 1.10 <sup>1</sup> | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Co-58 m | 1.10 <sup>7</sup>     | 10000  | 1.10 <sup>4</sup> | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Co-60   | 1.10 <sup>5</sup>     | 0,1    | 1.10 <sup>1</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Co-60 m | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000   | 1.10 <sup>3</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Co-61   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Co-62 m | 1.10 <sup>5</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ni-56   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ni-57   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ni-59   | 1.10 <sup>8</sup>     | 100    | 1.10 <sup>4</sup> | 1.10 <sup>15</sup> | 1.10 <sup>16</sup> | 1.10 <sup>18</sup> |
| Ni-63   | 1.10 <sup>8</sup>     | 100    | 1.10 <sup>5</sup> | 6.10 <sup>13</sup> | 6.10 <sup>14</sup> | 6.10 <sup>16</sup> |
| Ni-65   | 1.10 <sup>6</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Ni-66   | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cu-60   | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cu-61   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cu-64   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Cu-67   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Zn-62   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zn-63   | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zn-65   | 1.10 <sup>6</sup>     | 0,1    | 1.10 <sup>1</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Zn-69   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000   | 1.10 <sup>4</sup> | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>16</sup> |
| Zn-69 m | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a) | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Zn-71 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zn-72   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |



|         |                       |       |                   |                    |                    |                    |
|---------|-----------------------|-------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ga-65   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ga-66   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ga-67   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>12</sup> | 5.10 <sup>14</sup> |
| Ga-68   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Ga-70   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ga-72   | 1.10 <sup>5</sup>     | 10    | 1.10 <sup>1</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Ga-73   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ge-66   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ge-67   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ge-68   | 1.10 <sup>5</sup> (c) | *     | /                 | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Ge-69   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ge-71   | 1.10 <sup>8</sup>     | 10000 | 1.10 <sup>4</sup> | 1.10 <sup>15</sup> | 1.10 <sup>16</sup> | 1.10 <sup>18</sup> |
| Ge-75   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ge-77   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Ge-78   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| As-69   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| As-70   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| As-71   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| As-72   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| As-73   | 1.10 <sup>7</sup>     | 1000  | 1.10 <sup>3</sup> | 4.10 <sup>13</sup> | 4.10 <sup>14</sup> | 4.10 <sup>16</sup> |
| As-74   | 1.10 <sup>6</sup>     | 10    | 1.10 <sup>1</sup> | 9.10 <sup>10</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>13</sup> |
| As-76   | 1.10 <sup>5</sup>     | 10    | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| As-77   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000  | 1.10 <sup>3</sup> | 8.10 <sup>12</sup> | 8.10 <sup>13</sup> | 8.10 <sup>15</sup> |
| As-78   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Se-70   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Se-73   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Se-73 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Se-75   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1     | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Se-79   | 1.10 <sup>7</sup>     | *     | /                 | 2.10 <sup>14</sup> | 2.10 <sup>15</sup> | 2.10 <sup>17</sup> |
| Se-81   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Se-81 m | 1.10 <sup>7</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Se-83   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-74   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-74 m | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-75   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-76   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Br-77   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Br-80   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-80 m | 1.10 <sup>7</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-82   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1     | 1.10 <sup>1</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Br-83   | 1.10 <sup>6</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Br-84   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Kr-74   | 1.10 <sup>9</sup>     | *     | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Kr-76   | 1.10 <sup>9</sup>     | *     | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Kr-77   | 1.10 <sup>9</sup>     | *     | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Kr-79   | 1.10 <sup>5</sup>     | *     | 1.10 <sup>3</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Kr-81   | 1.10 <sup>7</sup>     | *     | 1.10 <sup>4</sup> | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>16</sup> |
| Kr-81 m | 1.10 <sup>10</sup>    | *     | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Kr-83 m | 1.10 <sup>12</sup>    | *     | 1.10 <sup>5</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |

|                          |                       |        |                       |                    |                    |                    |
|--------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Kr-85                    | 1.10 <sup>4</sup>     | *      | 1.10 <sup>5</sup>     | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>16</sup> |
| Kr-85 m                  | 1.10 <sup>10</sup>    | *      | 1.10 <sup>3</sup>     | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>12</sup> | 5.10 <sup>14</sup> |
| Kr-87                    | 1.10 <sup>9</sup>     | *      | 1.10 <sup>2</sup>     | 9.10 <sup>10</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>13</sup> |
| Kr-88                    | 1.10 <sup>9</sup>     | *      | 1.10 <sup>2</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rb-79                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rb-81                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Rb-81 m                  | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rb-82 m                  | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rb-83                    | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *      | /                     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Rb-84                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Rb-86                    | 1.10 <sup>5</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup>     | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Rb-87                    | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rb-88                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rb-89                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sr-80                    | 1.10 <sup>7</sup> (c) | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sr-81                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sr-82                    | 1.10 <sup>5</sup> (c) | *      | /                     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Sr-83                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sr-85                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 1      | 1.10 <sup>2</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Sr-85 m                  | 1.10 <sup>7</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Sr-87 m                  | 1.10 <sup>6</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup>     | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Sr-89                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000   | 1.10 <sup>3</sup>     | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>14</sup> | 2.10 <sup>16</sup> |
| Sr-90                    | 1.10 <sup>4</sup> (b) | 1 (a)  | 1.10 <sup>2</sup> (b) | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>15</sup> |
| Sr-91                    | 1.10 <sup>5</sup>     | 10 (a) | 1.10 <sup>1</sup>     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Sr-92                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 10     | 1.10 <sup>1</sup>     | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Y-86                     | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Y-86 m                   | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Y-87                     | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *      | /                     | 9.10 <sup>10</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>13</sup> |
| Y-88                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Y-90                     | 1.10 <sup>5</sup>     | 1000   | 1.10 <sup>3</sup>     | 5.10 <sup>12</sup> | 5.10 <sup>13</sup> | 5.10 <sup>15</sup> |
| Y-90 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Y-91                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 100    | 1.10 <sup>3</sup>     | 8.10 <sup>12</sup> | 8.10 <sup>13</sup> | 8.10 <sup>15</sup> |
| Y-91 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Y-92                     | 1.10 <sup>5</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup>     | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Y-93                     | 1.10 <sup>5</sup>     | 100    | 1.10 <sup>2</sup>     | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>12</sup> | 6.10 <sup>14</sup> |
| Y-94                     | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Y-95                     | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zr-86                    | 1.10 <sup>7</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zr-88                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Zr-89                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zr-93                    | 1.10 <sup>7</sup> (b) | 10     | 1.10 <sup>3</sup> (b) | NA                 | NA                 | NA                 |
| Zr-95                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 1 (a)  | 1.10 <sup>1</sup>     | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Zr-97                    | 1.10 <sup>5</sup> (b) | 10 (a) | 1.10 <sup>1</sup> (b) | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Nb-88                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Nb-89<br>(période 2,03h) | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Nb-89<br>(période 1,01h) | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Nb-90                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *      | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Nb-93 m                  | 1.10 <sup>7</sup>     | 10     | 1.10 <sup>4</sup>     | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>15</sup> | 3.10 <sup>17</sup> |

|          |                       |          |                       |                    |                    |                    |
|----------|-----------------------|----------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Nb-94    | 1.10 <sup>6</sup>     | 0,1      | 1.10 <sup>1</sup>     | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Nb-95    | 1.10 <sup>6</sup>     | 1        | 1.10 <sup>1</sup>     | 9.10 <sup>10</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>13</sup> |
| Nb-95 m  | 1.10 <sup>7</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Nb-96    | 1.10 <sup>5</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Nb-97    | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a)   | 1.10 <sup>1</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Nb-98    | 1.10 <sup>5</sup>     | 10       | 1.10 <sup>1</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Mo-90    | 1.10 <sup>6</sup>     | 10       | 1.10 <sup>1</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Mo-93    | 1.10 <sup>8</sup>     | 10       | 1.10 <sup>3</sup>     | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>15</sup> | 3.10 <sup>17</sup> |
| Mo-93 m  | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Mo-99    | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a)   | 1.10 <sup>2</sup>     | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Mo-101   | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a)   | 1.10 <sup>1</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-93    | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-93 m  | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-94    | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-94 m  | 1.10 <sup>5</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-95    | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-95 m  | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *        | /                     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Tc-96    | 1.10 <sup>6</sup>     | 1        | 1.10 <sup>1</sup>     | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Tc-96 m  | 1.10 <sup>7</sup>     | 1000     | 1.10 <sup>3</sup>     | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Tc-97    | 1.10 <sup>8</sup>     | 10       | 1.10 <sup>3</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-97 m  | 1.10 <sup>7</sup>     | 100      | 1.10 <sup>3</sup>     | 4.10 <sup>13</sup> | 4.10 <sup>14</sup> | 4.10 <sup>16</sup> |
| Tc-98    | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | 5.10 <sup>10</sup> | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>13</sup> |
| Tc-99    | 1.10 <sup>7</sup>     | 1        | 1.10 <sup>4</sup>     | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>16</sup> |
| Tc-99 m  | 1.10 <sup>7</sup>     | 100      | 1.10 <sup>2</sup>     | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Tc-101   | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tc-104   | 1.10 <sup>5</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ru-94    | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ru-97    | 1.10 <sup>7</sup>     | 10       | 1.10 <sup>2</sup>     | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Ru-103   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1 (a)    | 1.10 <sup>2</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Ru-105   | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a)   | 1.10 <sup>1</sup>     | 8.10 <sup>10</sup> | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>13</sup> |
| Ru-106   | 1.10 <sup>5</sup> (b) | 0,1 (a)  | 1.10 <sup>2</sup> (b) | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Rh-99    | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Rh-99 m  | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rh-100   | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rh-101   | 1.10 <sup>7</sup>     | *        | /                     | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Rh-101 m | 1.10 <sup>7</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rh-102   | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Rh-102 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Rh-103 m | 1.10 <sup>8</sup>     | 10000    | 1.10 <sup>4</sup>     | 9.10 <sup>14</sup> | 9.10 <sup>15</sup> | 9.10 <sup>17</sup> |
| Rh-105   | 1.10 <sup>7</sup>     | 100      | 1.10 <sup>2</sup>     | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>12</sup> | 9.10 <sup>14</sup> |
| Rh-106 m | 1.10 <sup>5</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Rh-107   | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pd-100   | 1.10 <sup>7</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pd-101   | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pd-103   | 1.10 <sup>8</sup>     | 1000 (a) | 1.10 <sup>3</sup>     | 9.10 <sup>13</sup> | 9.10 <sup>14</sup> | 9.10 <sup>16</sup> |
| Pd-107   | 1.10 <sup>8</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pd-109   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100 (a)  | 1.10 <sup>3</sup>     | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>14</sup> | 2.10 <sup>16</sup> |
| Ag-102   | 1.10 <sup>5</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ag-103   | 1.10 <sup>6</sup>     | *        | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |

|                             |                       |         |                       |                    |                    |                    |
|-----------------------------|-----------------------|---------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ag-104                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ag-104 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ag-105                      | 1.10 <sup>6</sup>     | 1       | 1.10 <sup>2</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Ag-106                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ag-106 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ag-108 m                    | 1.10 <sup>6</sup> (b) | *       | 1.10 <sup>1</sup> (b) | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Ag-110 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 0,1 (a) | 1.10 <sup>1</sup>     | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Ag-111                      | 1.10 <sup>6</sup>     | 100     | 1.10 <sup>3</sup>     | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Ag-112                      | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ag-115                      | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cd-104                      | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cd-107                      | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cd-109                      | 1.10 <sup>6</sup>     | 1 (a)   | 1.10 <sup>4</sup>     | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>14</sup> | 2.10 <sup>16</sup> |
| Cd-113                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cd-113 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | 4.10 <sup>13</sup> | 4.10 <sup>14</sup> | 4.10 <sup>16</sup> |
| Cd-115                      | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a)  | 1.10 <sup>2</sup>     | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Cd-115 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 100 (a) | 1.10 <sup>3</sup>     | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>15</sup> |
| Cd-117                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cd-117 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-109                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-110<br>(période 4,9h)    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-110<br>(période 69,1min) | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-111                      | 1.10 <sup>6</sup>     | 10      | 1.10 <sup>2</sup>     | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| In-112                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-113 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 100     | 1.10 <sup>2</sup>     | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| In-114                      | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-114 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 10 (a)  | 1.10 <sup>2</sup>     | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>12</sup> | 8.10 <sup>14</sup> |
| In-115                      | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-115 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | 100     | 1.10 <sup>2</sup>     | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>12</sup> | 4.10 <sup>14</sup> |
| In-116 m                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-117                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-117 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| In-119 m                    | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sn-110                      | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sn-111                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sn-113                      | 1.10 <sup>7</sup>     | 1 (a)   | 1.10 <sup>3</sup>     | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Sn-117 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>12</sup> | 5.10 <sup>14</sup> |
| Sn-119 m                    | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | 7.10 <sup>13</sup> | 7.10 <sup>14</sup> | 7.10 <sup>16</sup> |
| Sn-121                      | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sn-121 m                    | 1.10 <sup>7</sup> (c) | *       | /                     | 7.10 <sup>13</sup> | 7.10 <sup>14</sup> | 7.10 <sup>16</sup> |
| Sn-123                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>13</sup> | 7.10 <sup>15</sup> |
| Sn-123 m                    | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sn-125                      | 1.10 <sup>5</sup>     | 10      | 1.10 <sup>2</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Sn-126                      | 1.10 <sup>5</sup> (c) | *       | /                     | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Sn-127                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sn-128                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-115                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-116                      | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |

|                              |                   |         |                   |                    |                    |                    |
|------------------------------|-------------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Sb-116 m                     | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-117                       | 1.10 <sup>7</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-118 m                     | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-119                       | 1.10 <sup>7</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-120<br>(période 5,76j)    | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-120<br>(période 15,89min) | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-122                       | 1.10 <sup>4</sup> | 10      | 1.10 <sup>2</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Sb-124                       | 1.10 <sup>6</sup> | 1       | 1.10 <sup>1</sup> | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Sb-124 m                     | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-125                       | 1.10 <sup>6</sup> | 0,1 (a) | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Sb-126                       | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Sb-126 m                     | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-127                       | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-128<br>(période 9,01h)    | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-128<br>(période 10,4min)  | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-129                       | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-130                       | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Sb-131                       | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Te-116                       | 1.10 <sup>7</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Te-121                       | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Te-121 m                     | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Te-123                       | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Te-123 m                     | 1.10 <sup>7</sup> | 1       | 1.10 <sup>2</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>12</sup> | 6.10 <sup>14</sup> |
| Te-125 m                     | 1.10 <sup>7</sup> | 1000    | 1.10 <sup>3</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>14</sup> | 1.10 <sup>16</sup> |
| Te-127                       | 1.10 <sup>6</sup> | 1000    | 1.10 <sup>3</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>14</sup> | 1.10 <sup>16</sup> |
| Te-127 m                     | 1.10 <sup>7</sup> | 10 (a)  | 1.10 <sup>3</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>15</sup> |
| Te-129                       | 1.10 <sup>6</sup> | 100     | 1.10 <sup>2</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>15</sup> |
| Te-129 m                     | 1.10 <sup>6</sup> | 10 (a)  | 1.10 <sup>3</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>15</sup> |
| Te-131                       | 1.10 <sup>5</sup> | 100     | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Te-131 m                     | 1.10 <sup>6</sup> | 10 (a)  | 1.10 <sup>1</sup> | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Te-132                       | 1.10 <sup>7</sup> | 1 (a)   | 1.10 <sup>2</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| Te-133                       | 1.10 <sup>5</sup> | 10      | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Te-133 m                     | 1.10 <sup>5</sup> | 10      | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Te-134                       | 1.10 <sup>6</sup> | 10      | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-120                        | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-120 m                      | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-121                        | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-123                        | 1.10 <sup>7</sup> | 100     | 1.10 <sup>2</sup> | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>12</sup> | 5.10 <sup>14</sup> |
| I-124                        | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| I-125                        | 1.10 <sup>6</sup> | 100     | 1.10 <sup>3</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| I-126                        | 1.10 <sup>6</sup> | 10      | 1.10 <sup>2</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| I-128                        | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-129                        | 1.10 <sup>5</sup> | 0,01    | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-130                        | 1.10 <sup>6</sup> | 10      | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| I-131                        | 1.10 <sup>6</sup> | 10      | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| I-132                        | 1.10 <sup>5</sup> | 10      | 1.10 <sup>1</sup> | 3.10 <sup>10</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>13</sup> |
| I-132 m                      | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |

|          |              |         |              |             |             |             |
|----------|--------------|---------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| I-133    | $1.10^6$     | 10      | $1.10^1$     | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| I-134    | $1.10^5$     | 10      | $1.10^1$     | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| I-135    | $1.10^6$     | 10      | $1.10^1$     | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Xe-120   | $1.10^9$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Xe-121   | $1.10^9$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Xe-122   | $1.10^9$ (c) | *       | /            | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| Xe-123   | $1.10^9$     | *       | /            | $9.10^{10}$ | $9.10^{11}$ | $9.10^{13}$ |
| Xe-125   | $1.10^9$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Xe-127   | $1.10^5$     | *       | /            | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Xe-129 m | $1.10^4$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Xe-131 m | $1.10^4$     | *       | $1.10^4$     | $1.10^{13}$ | $1.10^{14}$ | $1.10^{16}$ |
| Xe-133   | $1.10^4$     | *       | $1.10^3$     | $3.10^{12}$ | $3.10^{13}$ | $3.10^{15}$ |
| Xe-133 m | $1.10^4$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Xe-135   | $1.10^{10}$  | *       | $1.10^3$     | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Xe-135 m | $1.10^9$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Xe-138   | $1.10^9$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Cs-125   | $1.10^4$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Cs-127   | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Cs-129   | $1.10^5$     | 10      | $1.10^2$     | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Cs-130   | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Cs-131   | $1.10^6$     | 1000    | $1.10^3$     | $2.10^{13}$ | $2.10^{14}$ | $2.10^{16}$ |
| Cs-132   | $1.10^5$     | 10      | $1.10^1$     | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| Cs-134   | $1.10^4$     | 0,1     | $1.10^1$     | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Cs-134 m | $1.10^5$     | 1000    | $1.10^3$     | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Cs-135   | $1.10^7$     | 100     | $1.10^4$     | NA          | NA          | NA          |
| Cs-135 m | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Cs-136   | $1.10^5$     | 1       | $1.10^1$     | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Cs-137   | $1.10^4$ (b) | 0,1 (a) | $1.10^1$ (b) | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| Cs-138   | $1.10^4$     | 10      | $1.10^1$     | NA          | NA          | NA          |
| Ba-126   | $1.10^7$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-128   | $1.10^7$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-131   | $1.10^6$     | 10      | $1.10^2$     | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Ba-131 m | $1.10^7$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-133   | $1.10^6$     | *       | /            | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Ba-133 m | $1.10^6$     | *       | /            | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Ba-135 m | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-137 m | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-139   | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-140   | $1.10^5$ (b) | 1       | $1.10^1$ (b) | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Ba-141   | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ba-142   | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| La-131   | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| La-132   | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| La-135   | $1.10^7$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| La-137   | $1.10^7$     | *       | /            | $2.10^{13}$ | $2.10^{14}$ | $2.10^{16}$ |
| La-138   | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| La-140   | $1.10^5$     | 1       | $1.10^1$     | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| La-141   | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| La-142   | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |

|          |              |        |              |             |             |             |
|----------|--------------|--------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| La-143   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ce-134   | $1.10^7$ (c) | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ce-135   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ce-137   | $1.10^7$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ce-137 m | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ce-139   | $1.10^6$     | 1      | $1.10^2$     | $6.10^{11}$ | $6.10^{12}$ | $6.10^{14}$ |
| Ce-141   | $1.10^7$     | 100    | $1.10^2$     | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Ce-143   | $1.10^6$     | 10     | $1.10^2$     | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Ce-144   | $1.10^5$ (b) | 10 (a) | $1.10^2$ (b) | $9.10^{11}$ | $9.10^{12}$ | $9.10^{14}$ |
| Pr-136   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-137   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-138 m | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-139   | $1.10^7$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-142   | $1.10^5$     | 100    | $1.10^2$     | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Pr-142 m | $1.10^9$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-143   | $1.10^6$     | 1000   | $1.10^4$     | $3.10^{13}$ | $3.10^{14}$ | $3.10^{16}$ |
| Pr-144   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-145   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pr-147   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Nd-136   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Nd-138   | $1.10^7$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Nd-139   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Nd-139 m | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Nd-141   | $1.10^7$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Nd-147   | $1.10^6$     | 100    | $1.10^2$     | $6.10^{11}$ | $6.10^{12}$ | $6.10^{14}$ |
| Nd-149   | $1.10^6$     | 100    | $1.10^2$     | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Nd-151   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pm-141   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pm-143   | $1.10^6$     | *      | /            | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Pm-144   | $1.10^6$     | *      | /            | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Pm-145   | $1.10^7$     | *      | /            | $1.10^{13}$ | $1.10^{14}$ | $1.10^{16}$ |
| Pm-146   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pm-147   | $1.10^7$     | 1000   | $1.10^4$     | $4.10^{13}$ | $4.10^{14}$ | $4.10^{16}$ |
| Pm-148   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pm-148 m | $1.10^6$ (c) | *      | /            | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Pm-149   | $1.10^6$     | 1000   | $1.10^3$     | $6.10^{12}$ | $6.10^{13}$ | $6.10^{15}$ |
| Pm-150   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pm-151   | $1.10^6$     | *      | /            | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Sm-141   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Sm-141 m | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Sm-142   | $1.10^7$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Sm-145   | $1.10^7$     | *      | /            | $4.10^{12}$ | $4.10^{13}$ | $4.10^{15}$ |
| Sm-146   | $1.10^5$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Sm-147   | $1.10^4$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Sm-151   | $1.10^8$     | 1000   | $1.10^4$     | $5.10^{14}$ | $5.10^{15}$ | $5.10^{17}$ |
| Sm-153   | $1.10^6$     | 100    | $1.10^2$     | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Sm-155   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Sm-156   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |
| Eu-145   | $1.10^6$     | *      | /            | NA          | NA          | NA          |

|                              |              |      |          |             |             |             |
|------------------------------|--------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|
| Eu-146                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Eu-147                       | $1.10^6$     | *    | /        | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Eu-148                       | $1.10^6$     | *    | /        | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Eu-149                       | $1.10^7$     | *    | /        | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Eu-150<br>(période 12,6h)    | $1.10^6$     | *    | /        | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Eu-150<br>(période 34,2 ans) | $1.10^6$     | *    | /        | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Eu-152                       | $1.10^6$     | 0,1  | $1.10^1$ | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| Eu-152 m                     | $1.10^6$     | 100  | $1.10^2$ | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Eu-154                       | $1.10^6$     | 0,1  | $1.10^1$ | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| Eu-155                       | $1.10^7$     | 1    | $1.10^2$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Eu-156                       | $1.10^6$     | *    | /        | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Eu-157                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Eu-158                       | $1.10^5$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Gd-145                       | $1.10^5$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Gd-146                       | $1.10^6$ (c) | *    | /        | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Gd-147                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Gd-148                       | $1.10^4$     | *    | /        | $4.10^{11}$ | $4.10^{12}$ | $4.10^{14}$ |
| Gd-149                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Gd-151                       | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Gd-152                       | $1.10^4$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Gd-153                       | $1.10^7$     | 10   | $1.10^2$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Gd-159                       | $1.10^6$     | 100  | $1.10^3$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Tb-147                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-149                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-150                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-151                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-153                       | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-154                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-155                       | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-156                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-156 m<br>(période 24,4h)  | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-156 m<br>(période 5h)     | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Tb-157                       | $1.10^7$     | *    | /        | $1.10^{14}$ | $1.10^{15}$ | $1.10^{17}$ |
| Tb-158                       | $1.10^6$     | *    | /        | $9.10^{10}$ | $9.10^{11}$ | $9.10^{13}$ |
| Tb-160                       | $1.10^6$     | 1    | $1.10^1$ | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| Tb-161                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Dy-155                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Dy-157                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Dy-159                       | $1.10^7$     | *    | /        | $6.10^{12}$ | $6.10^{13}$ | $6.10^{15}$ |
| Dy-165                       | $1.10^6$     | 1000 | $1.10^3$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{13}$ | $3.10^{15}$ |
| Dy-166                       | $1.10^6$     | 100  | $1.10^3$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Ho-155                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ho-157                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ho-159                       | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ho-161                       | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ho-162                       | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |



|          |                       |      |                   |                    |                    |                    |
|----------|-----------------------|------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ho-162 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ho-164   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ho-164 m | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ho-166   | 1.10 <sup>5</sup>     | 100  | 1.10 <sup>3</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Ho-166 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Ho-167   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Er-161   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Er-165   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Er-169   | 1.10 <sup>7</sup>     | 1000 | 1.10 <sup>4</sup> | 2.10 <sup>14</sup> | 2.10 <sup>15</sup> | 2.10 <sup>17</sup> |
| Er-171   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100  | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Er-172   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tm-162   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tm-166   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tm-167   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>12</sup> | 6.10 <sup>14</sup> |
| Tm-170   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100  | 1.10 <sup>3</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>14</sup> | 2.10 <sup>16</sup> |
| Tm-171   | 1.10 <sup>8</sup>     | 1000 | 1.10 <sup>4</sup> | 3.10 <sup>14</sup> | 3.10 <sup>15</sup> | 3.10 <sup>17</sup> |
| Tm-172   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tm-173   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Tm-175   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Yb-162   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Yb-166   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Yb-167   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Yb-169   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Yb-175   | 1.10 <sup>7</sup>     | 100  | 1.10 <sup>3</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Yb-177   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Yb-178   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-169   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-170   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-171   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-172   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Lu-173   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>12</sup> | 9.10 <sup>14</sup> |
| Lu-174   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>12</sup> | 8.10 <sup>14</sup> |
| Lu-174 m | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>12</sup> | 6.10 <sup>14</sup> |
| Lu-176   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-176 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-177   | 1.10 <sup>7</sup>     | 100  | 1.10 <sup>3</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Lu-177 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-178   | 1.10 <sup>5</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-178 m | 1.10 <sup>5</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Lu-179   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-170   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-172   | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *    | /                 | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Hf-173   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-175   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Hf-177 m | 1.10 <sup>5</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-178 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-179 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-180 m | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hf-181   | 1.10 <sup>6</sup>     | 1    | 1.10 <sup>1</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |

|                           |              |      |          |             |             |             |
|---------------------------|--------------|------|----------|-------------|-------------|-------------|
| Hf-182                    | $1.10^6$     | *    | /        | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Hf-182 m                  | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Hf-183                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Hf-184                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-172                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-173                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-174                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-175                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-176                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-177                    | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-178<br>vie longue      | $1.10^6$     | *    | /        | $7.10^{10}$ | $7.10^{11}$ | $7.10^{13}$ |
| Ta-179                    | $1.10^7$     | *    | /        | $6.10^{12}$ | $6.10^{13}$ | $6.10^{15}$ |
| Ta-180                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-180 m                  | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-182                    | $1.10^4$     | 0,1  | $1.10^1$ | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| Ta-182 m                  | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-183                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-184                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-185                    | $1.10^5$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Ta-186                    | $1.10^5$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| W-176                     | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| W-177                     | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| W-178                     | $1.10^6$ (c) | *    | /        | $9.10^{11}$ | $9.10^{12}$ | $9.10^{14}$ |
| W-179                     | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| W-181                     | $1.10^7$     | 10   | $1.10^3$ | $5.10^{12}$ | $5.10^{13}$ | $5.10^{15}$ |
| W-185                     | $1.10^7$     | 1000 | $1.10^4$ | $1.10^{14}$ | $1.10^{15}$ | $1.10^{17}$ |
| W-187                     | $1.10^6$     | 10   | $1.10^2$ | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| W-188                     | $1.10^5$ (c) | *    | /        | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Re-177                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-178                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-181                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-182<br>(période 64h)   | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-182<br>(période 12,7h) | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-184                    | $1.10^6$     | *    | /        | $8.10^{10}$ | $8.10^{11}$ | $8.10^{13}$ |
| Re-184 m                  | $1.10^6$     | *    | /        | $7.10^{10}$ | $7.10^{11}$ | $7.10^{13}$ |
| Re-186                    | $1.10^6$     | 1000 | $1.10^3$ | $4.10^{12}$ | $4.10^{13}$ | $4.10^{15}$ |
| Re-186 m                  | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-187                    | $1.10^9$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-188                    | $1.10^5$     | 100  | $1.10^2$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Re-188 m                  | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Re-189                    | $1.10^6$ (c) | *    | /        | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Os-180                    | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Os-181                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Os-182                    | $1.10^6$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Os-185                    | $1.10^6$     | 1    | $1.10^1$ | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| Os-189 m                  | $1.10^7$     | *    | /        | NA          | NA          | NA          |
| Os-191                    | $1.10^7$     | 100  | $1.10^2$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Os-191 m                  | $1.10^7$     | 1000 | $1.10^3$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |

|                            |                       |      |                   |                    |                    |                    |
|----------------------------|-----------------------|------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Os-193                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 100  | 1.10 <sup>2</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>15</sup> |
| Os-194                     | 1.10 <sup>5</sup> (c) | *    | /                 | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Ir-182                     | 1.10 <sup>5</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-184                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-185                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-186<br>(période 15,8h)  | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-186<br>(période 1,75h)  | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-187                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-188                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-189                     | 1.10 <sup>7</sup> (c) | *    | /                 | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>15</sup> |
| Ir-190                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 1    | 1.10 <sup>1</sup> | 5.10 <sup>10</sup> | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>13</sup> |
| Ir-190 m<br>(période 3,1h) | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-190m<br>(période 1,2h)  | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-192                     | 1.10 <sup>4</sup>     | 1    | 1.10 <sup>1</sup> | 8.10 <sup>10</sup> | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>13</sup> |
| Ir-192 m                   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-193 m                   | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-194                     | 1.10 <sup>5</sup>     | 100  | 1.10 <sup>2</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>12</sup> | 7.10 <sup>14</sup> |
| Ir-194 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-195                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Ir-195 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pt-186                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pt-188                     | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *    | /                 | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Pt-189                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pt-191                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 10   | 1.10 <sup>2</sup> | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Pt-193                     | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 3.10 <sup>15</sup> | 3.10 <sup>16</sup> | 3.10 <sup>18</sup> |
| Pt-193 m                   | 1.10 <sup>7</sup>     | 1000 | 1.10 <sup>3</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>14</sup> | 1.10 <sup>16</sup> |
| Pt-195 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Pt-197                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000 | 1.10 <sup>3</sup> | 4.10 <sup>12</sup> | 4.10 <sup>13</sup> | 4.10 <sup>15</sup> |
| Pt-197 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | 100  | 1.10 <sup>2</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>12</sup> | 9.10 <sup>14</sup> |
| Pt-199                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pt-200                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Au-193                     | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>12</sup> | 6.10 <sup>14</sup> |
| Au-194                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Au-195                     | 1.10 <sup>7</sup>     | *    | /                 | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Au-198                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 10   | 1.10 <sup>2</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Au-198 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Au-199                     | 1.10 <sup>6</sup>     | 100  | 1.10 <sup>2</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>12</sup> | 9.10 <sup>14</sup> |
| Au-200                     | 1.10 <sup>5</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Au-200 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Au-201                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hg-193                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hg-193 m                   | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hg-194                     | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *    | /                 | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Hg-195                     | 1.10 <sup>6</sup>     | *    | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Hg-195 m<br>(organique)    | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *    | /                 | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Hg-195 m<br>(inorganique)  | 1.10 <sup>6</sup> (c) | *    | /                 | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |

|          |              |     |              |             |             |             |
|----------|--------------|-----|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Hg-197   | $1.10^7$     | 100 | $1.10^2$     | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Hg-197 m | $1.10^6$     | 100 | $1.10^2$     | $7.10^{11}$ | $7.10^{12}$ | $7.10^{14}$ |
| Hg-199 m | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Hg-203   | $1.10^5$     | 10  | $1.10^2$     | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Tl-194   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-194 m | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-195   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-197   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-198   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-198 m | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-199   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Tl-200   | $1.10^6$     | 10  | $1.10^1$     | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Tl-201   | $1.10^6$     | 100 | $1.10^2$     | $1.10^{12}$ | $1.10^{13}$ | $1.10^{15}$ |
| Tl-202   | $1.10^6$     | 10  | $1.10^2$     | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Tl-204   | $1.10^4$     | 1   | $1.10^4$     | $2.10^{13}$ | $2.10^{14}$ | $2.10^{16}$ |
| Pb-195 m | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-198   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-199   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-200   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-201   | $1.10^6$     | *   | /            | $9.10^{10}$ | $9.10^{11}$ | $9.10^{13}$ |
| Pb-202   | $1.10^6$     | *   | /            | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Pb-202 m | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-203   | $1.10^6$     | 10  | $1.10^2$     | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| Pb-205   | $1.10^7$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-209   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-210   | $1.10^4$ (b) | *   | $1.10^1$ (b) | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Pb-211   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pb-212   | $1.10^5$ (b) | *   | $1.10^1$ (b) | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Pb-214   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Bi-200   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Bi-201   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Bi-202   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Bi-203   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Bi-205   | $1.10^6$     | *   | /            | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Bi-206   | $1.10^5$     | 1   | $1.10^1$     | $2.10^{10}$ | $2.10^{11}$ | $2.10^{13}$ |
| Bi-207   | $1.10^6$     | 0,1 | $1.10^1$     | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Bi-210   | $1.10^6$     | *   | $1.10^3$     | $8.10^{12}$ | $8.10^{13}$ | $8.10^{15}$ |
| Bi-210 m | $1.10^5$ (c) | *   | /            | $3.10^{11}$ | $3.10^{12}$ | $3.10^{14}$ |
| Bi-212   | $1.10^5$ (b) | *   | $1.10^1$ (b) | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Bi-213   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Bi-214   | $1.10^5$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Po-203   | $1.10^6$     | 10  | $1.10^1$     | NA          | NA          | NA          |
| Po-205   | $1.10^6$     | 10  | $1.10^1$     | NA          | NA          | NA          |
| Po-206   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Po-207   | $1.10^6$     | 10  | $1.10^1$     | NA          | NA          | NA          |
| Po-208   | $1.10^4$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Po-209   | $1.10^4$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |
| Po-210   | $1.10^4$     | *   | $1.10^1$     | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| At-207   | $1.10^6$     | *   | /            | NA          | NA          | NA          |

|                               |              |         |              |             |             |             |
|-------------------------------|--------------|---------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| At-211                        | $1.10^7$     | 1000    | $1.10^3$     | $5.10^{11}$ | $5.10^{12}$ | $5.10^{14}$ |
| Rn-220                        | $1.10^7$ (b) | *       | $1.10^4$ (b) | NA          | NA          | NA          |
| Rn-222                        | $1.10^8$ (b) | *       | $1.10^1$ (b) | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Ra-223                        | $1.10^5$ (b) | *       | $1.10^2$ (b) | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| Ra-224                        | $1.10^5$ (b) | *       | $1.10^1$ (b) | $5.10^{10}$ | $5.10^{11}$ | $5.10^{13}$ |
| Ra-225                        | $1.10^5$     | 10      | $1.10^2$     | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| Ra-226                        | $1.10^4$ (b) | *       | $1.10^1$ (b) | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Ra-227                        | $1.10^6$     | 100     | $1.10^2$     | NA          | NA          | NA          |
| Ra-228                        | $1.10^5$ (b) | *       | $1.10^1$ (b) | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Fr-222                        | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Fr-223                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ac-224                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ac-225                        | $1.10^4$ (c) | *       | /            | $9.10^{10}$ | $9.10^{11}$ | $9.10^{13}$ |
| Ac-226                        | $1.10^5$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Ac-227                        | $1.10^3$ (c) | *       | /            | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Ac-228                        | $1.10^6$     | *       | $1.10^1$     | $3.10^{10}$ | $3.10^{11}$ | $3.10^{13}$ |
| Th-226                        | $1.10^7$ (b) | 1000    | $1.10^3$ (b) | NA          | NA          | NA          |
| Th-227                        | $1.10^4$     | *       | $1.10^1$     | $8.10^{10}$ | $8.10^{11}$ | $8.10^{13}$ |
| Th-228                        | $1.10^4$ (b) | *       | $1.10^0$ (b) | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| Th-229                        | $1.10^3$ (b) | 0,1     | $1.10^0$ (b) | $1.10^{10}$ | $1.10^{11}$ | $1.10^{13}$ |
| Th-230                        | $1.10^4$     | *       | $1.10^0$     | $7.10^{10}$ | $7.10^{11}$ | $7.10^{13}$ |
| Th-231                        | $1.10^7$     | *       | $1.10^3$     | $1.10^{13}$ | $1.10^{14}$ | $1.10^{16}$ |
| Th-232                        | $1.10^4$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Th-232 sec                    | $1.10^3$ (c) | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Th-234                        | $1.10^5$ (b) | *       | $1.10^3$ (b) | $2.10^{12}$ | $2.10^{13}$ | $2.10^{15}$ |
| Pa-227                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pa-228                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pa-230                        | $1.10^6$     | 10      | $1.10^1$     | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| Pa-231                        | $1.10^3$     | *       | $1.10^0$     | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| Pa-232                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| Pa-233                        | $1.10^7$     | 10      | $1.10^2$     | $4.10^{11}$ | $4.10^{12}$ | $4.10^{14}$ |
| Pa-234                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| U-230                         | $1.10^5$ (b) | 10      | $1.10^1$ (b) | $4.10^{10}$ | $4.10^{11}$ | $4.10^{13}$ |
| U-231                         | $1.10^7$     | 100     | $1.10^2$     | NA          | NA          | NA          |
| U-232                         | $1.10^3$ (b) | 0,1 (a) | $1.10^0$ (b) | $6.10^{10}$ | $6.10^{11}$ | $6.10^{13}$ |
| U-233                         | $1.10^4$     | 1       | $1.10^1$     | $7.10^{10}$ | $7.10^{11}$ | $7.10^{13}$ |
| U-234                         | $1.10^4$     | *       | $1.10^1$     | $1.10^{11}$ | $1.10^{12}$ | $1.10^{14}$ |
| U-235                         | $1.10^4$ (b) | *       | $1.10^1$ (b) | $8.10^7$    | $8.10^8$    | $8.10^{10}$ |
| U-236                         | $1.10^4$     | 10      | $1.10^1$     | $2.10^{11}$ | $2.10^{12}$ | $2.10^{14}$ |
| U-237                         | $1.10^6$     | 100     | $1.10^2$     | NA          | NA          | NA          |
| U-238                         | $1.10^4$ (b) | *       | $1.10^1$ (b) | NA          | NA          | NA          |
| U-238 sec                     | $1.10^3$ (c) | *       | /            | NA          | NA          | NA          |
| U-239                         | $1.10^6$     | 100     | $1.10^2$     | NA          | NA          | NA          |
| U-240                         | $1.10^6$ (b) | 100 (a) | $1.10^1$ (b) | NA          | NA          | NA          |
| U enrichi<br>au-delà de 20%   | /            | /       | /            | $8.10^7$    | $8.10^8$    | $8.10^{10}$ |
| U enrichi<br>entre 10% et 20% | /            | /       | /            | $8.10^8$    | $8.10^9$    | $8.10^{11}$ |
| Np-232                        | $1.10^6$     | *       | /            | NA          | NA          | NA          |

|                                |                       |         |                       |                    |                    |                    |
|--------------------------------|-----------------------|---------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Np-233                         | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Np-234                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Np-235                         | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | 1.10 <sup>14</sup> | 1.10 <sup>15</sup> | 1.10 <sup>17</sup> |
| Np-236<br>(période 22,5h)      | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>12</sup> | 8.10 <sup>14</sup> |
| Np-236 (période<br>115000 ans) | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | 7.10 <sup>9</sup>  | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>12</sup> |
| Np-237                         | 1.10 <sup>3</sup> (b) | 1 (a)   | 1.10 <sup>0</sup> (b) | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Np-238                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Np-239                         | 1.10 <sup>7</sup>     | 100     | 1.10 <sup>2</sup>     | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>12</sup> | 5.10 <sup>14</sup> |
| Np-240                         | 1.10 <sup>6</sup>     | 10      | 1.10 <sup>1</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pu-234                         | 1.10 <sup>7</sup>     | 100     | 1.10 <sup>2</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pu-235                         | 1.10 <sup>7</sup>     | 100     | 1.10 <sup>2</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pu-236                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 1       | 1.10 <sup>1</sup>     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Pu-237                         | 1.10 <sup>7</sup>     | 100     | 1.10 <sup>3</sup>     | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>13</sup> | 2.10 <sup>15</sup> |
| Pu-238                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Pu-239                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Pu-239/Be                      | /                     | /       | /                     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Pu-240                         | 1.10 <sup>3</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Pu-241                         | 1.10 <sup>5</sup>     | 10      | 1.10 <sup>2</sup>     | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>13</sup> | 3.10 <sup>15</sup> |
| Pu-242                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 7.10 <sup>10</sup> | 7.10 <sup>11</sup> | 7.10 <sup>13</sup> |
| Pu-243                         | 1.10 <sup>7</sup>     | 1000    | 1.10 <sup>3</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pu-244                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 0,1 (a) | 1.10 <sup>0</sup>     | 3.10 <sup>8</sup>  | 3.10 <sup>9</sup>  | 3.10 <sup>11</sup> |
| Pu-245                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Pu-246                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-237                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-238                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-239                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-239/Be                      | /                     | /       | /                     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Am-240                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-241                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Am-241/Be                      | /                     | /       | /                     | 6.10 <sup>10</sup> | 6.10 <sup>11</sup> | 6.10 <sup>13</sup> |
| Am-242                         | 1.10 <sup>6</sup>     | 1000    | 1.10 <sup>3</sup>     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-242 m                       | 1.10 <sup>4</sup> (b) | 0,1 (a) | 1.10 <sup>0</sup> (b) | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Am-243                         | 1.10 <sup>3</sup> (b) | 0,1 (a) | 1.10 <sup>0</sup> (b) | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Am-244                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | 9.10 <sup>10</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>13</sup> |
| Am-244 m                       | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-245                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-246                         | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Am-246 m                       | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cm-238                         | 1.10 <sup>7</sup>     | *       | /                     | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cm-240                         | 1.10 <sup>5</sup>     | *       | /                     | 3.10 <sup>11</sup> | 3.10 <sup>12</sup> | 3.10 <sup>14</sup> |
| Cm-241                         | 1.10 <sup>6</sup>     | *       | /                     | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Cm-242                         | 1.10 <sup>5</sup>     | 10      | 1.10 <sup>2</sup>     | 4.10 <sup>10</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>13</sup> |
| Cm-243                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 1       | 1.10 <sup>0</sup>     | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Cm-244                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 1       | 1.10 <sup>1</sup>     | 5.10 <sup>10</sup> | 5.10 <sup>11</sup> | 5.10 <sup>13</sup> |
| Cm-245                         | 1.10 <sup>3</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 9.10 <sup>10</sup> | 9.10 <sup>11</sup> | 9.10 <sup>13</sup> |
| Cm-246                         | 1.10 <sup>3</sup>     | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup>     | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>12</sup> | 2.10 <sup>14</sup> |
| Cm-247                         | 1.10 <sup>4</sup>     | 0,1 (a) | 1.10 <sup>0</sup>     | 1.10 <sup>9</sup>  | 1.10 <sup>10</sup> | 1.10 <sup>12</sup> |

|          |                   |         |                   |                    |                    |                    |
|----------|-------------------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cm-248   | 1.10 <sup>3</sup> | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup> | 5.10 <sup>9</sup>  | 5.10 <sup>10</sup> | 5.10 <sup>12</sup> |
| Cm-249   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cm-250   | 1.10 <sup>3</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Bk-245   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Bk-246   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Bk-247   | 1.10 <sup>4</sup> | *       | /                 | 8.10 <sup>10</sup> | 8.10 <sup>11</sup> | 8.10 <sup>13</sup> |
| Bk-249   | 1.10 <sup>6</sup> | 100     | 1.10 <sup>3</sup> | 1.10 <sup>13</sup> | 1.10 <sup>14</sup> | 1.10 <sup>16</sup> |
| Bk-250   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cf-244   | 1.10 <sup>7</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cf-246   | 1.10 <sup>6</sup> | 1000    | 1.10 <sup>3</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Cf-248   | 1.10 <sup>4</sup> | 1       | 1.10 <sup>1</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Cf-249   | 1.10 <sup>3</sup> | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Cf-250   | 1.10 <sup>4</sup> | 1       | 1.10 <sup>1</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Cf-251   | 1.10 <sup>3</sup> | 0,1     | 1.10 <sup>0</sup> | 1.10 <sup>11</sup> | 1.10 <sup>12</sup> | 1.10 <sup>14</sup> |
| Cf-252   | 1.10 <sup>4</sup> | 1       | 1.10 <sup>1</sup> | 2.10 <sup>10</sup> | 2.10 <sup>11</sup> | 2.10 <sup>13</sup> |
| Cf-253   | 1.10 <sup>5</sup> | 100     | 1.10 <sup>2</sup> | 4.10 <sup>11</sup> | 4.10 <sup>12</sup> | 4.10 <sup>14</sup> |
| Cf-254   | 1.10 <sup>3</sup> | 1       | 1.10 <sup>0</sup> | 3.10 <sup>8</sup>  | 3.10 <sup>9</sup>  | 3.10 <sup>11</sup> |
| Es-250   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Es-251   | 1.10 <sup>7</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Es-253   | 1.10 <sup>5</sup> | 100     | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Es-254   | 1.10 <sup>4</sup> | 0,1 (a) | 1.10 <sup>1</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Es-254 m | 1.10 <sup>6</sup> | 10 (a)  | 1.10 <sup>2</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Fm-252   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Fm-253   | 1.10 <sup>6</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Fm-254   | 1.10 <sup>7</sup> | 10000   | 1.10 <sup>4</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Fm-255   | 1.10 <sup>6</sup> | 100     | 1.10 <sup>3</sup> | NA                 | NA                 | NA                 |
| Fm-257   | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Md-257   | 1.10 <sup>7</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |
| Md-258   | 1.10 <sup>5</sup> | *       | /                 | NA                 | NA                 | NA                 |

/ : Lorsqu'il y a un « / » dans la colonne 2, 3 ou 4, cela signifie qu'il n'y a pas de possibilité d'exemption pour les radionucléides concernés.

\* : Lorsqu'il y a une « \* » dans la colonne 3, cela signifie que la valeur limite permet de garantir que la dose efficace ajoutée pouvant être reçue par une personne du public est inférieure à 10 µSv/an.

NA : Lorsqu'il y a un « NA » dans les colonnes 5, 6 et 7, cela signifie que ces radionucléides ne peuvent pas être des sources scellées de hautes activités et qu'elles ne peuvent pas être catégorisées en catégorie A, B ou C.

(a) : Les radionucléides pères ainsi que les radionucléides de filiation dont les doses entrent en ligne de compte dans le calcul de dose (seul le seuil d'exemption du radionucléide père doit alors être pris en considération) sont les suivants :

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Radionucléide père | Filiation      |
| Fe-52              | Mn-52 m        |
| Zn-69 m            | Zn-69          |
| Sr-90              | Y-90           |
| Sr-91              | Y-91 m         |
| Zr-95              | Nb-95          |
| Zr-97              | Nb-97 m, Nb-97 |
| Nb-97              | Nb-97 m        |
| Mo-99              | Tc-99 m        |

|          |  |
|----------|--|
| Mo-101   | Tc-101   |
| Ru-103   | Rh-103 m   |
| Ru-105   | Rh-105 m   |
| Ru-106   | Rh-106   |
| Pd-103   | Rh-103 m   |
| Pd-109   | Ag-109 m   |
| Ag-110 m | Ag-110   |
| Cd-109   | Ag-109 m   |
| Cd-115   | In-115 m   |
| Cd-115 m | In-115 m   |
| In-114 m | In-114   |
| Sn-113   | In-113 m   |
| Sb-125   | Te-125 m   |
| Te-127 m | Te-127   |
| Te-129 m | Te-129   |
| Te-131 m | Te-131   |
| Te-132   | I-132  |
| Cs-137   | Ba-137 m   |
| Ce-144   | Pr-144, Pr-144 m                                       |
| U-232    | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 |
| U-240    | Np-240 m, Np-240                                       |
| Np-237   | Pa-233   |
| Pu-244   | U-240, Np-240 m, Np-240                                |
| Am-242 m | Np-238   |
| Am-243   | Np-239   |
| Cm-247   | Pu-243   |
| Es-254   | Bk-250   |
| Es-254 m | Fm-254   |

(b) : Les radionucléides pères ainsi que les radionucléides de filiation dont les doses entrent en ligne de compte dans le calcul de dose (seul le seuil d'exemption du radionucléide père doit alors être pris en considération) sont les suivants :

| Radionucléide père | Filiation      |
|--------------------|----------------|
| Sr-90              | Y-90           |
| Zr-93              | Nb-93 m        |
| Zr-97              | Nb-97          |
| Ru-106             | Rh-106         |
| Ag-108 m           | Ag-108         |
| Cs-137             | Ba-137 m       |
| Ba-140             | La-140         |
| Ce-144             | Pr-144         |
| Pb-210             | Bi-210, Po-210 |



|                     |  |
|---------------------|--|
| Pb-212              | Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)                                 |
| Bi-212              | Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)   |
| Rn-220              | Po-216   |
| Rn-222              | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214                                       |
| Ra-223              | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207                               |
| Ra-224              | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)         |
| Ra-226              | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210       |
| Ra-228              | Ac-228   |
| Th-226              | Ra-222, Rn-218, Po-214   |
| Th-228              | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64) |
| Th-229              | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209               |
| Th-234              | Pa-234 m   |
| U-230               | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214                                       |
| U-232<br>212 (0.64) | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-   |
| U-235               | Th-231   |
| U-238               | Th-234, Pa-234 m   |
| U-240               | Np-240 m   |
| Np-237              | Pa-233   |
| Am-242 m            | Am-242   |
| Am-243              | Np-239   |

(c) : Les radionucléides pères ainsi que les radionucléides de filiation dont les doses entrent en ligne de compte dans le calcul de dose (seul le seuil d'exemption du radionucléide père doit alors être pris en considération) sont les suivants :

| Radionucléide père | Filiation |
|--------------------|-----------|
| Mg-28              | Al-28     |
| Ti-44              | Sc-44     |
| Fe-60              | Co-60 m   |
| Ge-68              | Ga-68     |
| Rb-83              | Kr-83 m   |
| Sr-80              | Rb-80     |
| Sr-82              | Rb-82     |
| Y-87               | Sr-87m    |
| Tc-95 m            | Tc-95     |
| Sn-121 m           | Sn-121    |
| Sn-126             | Sb-126 m  |
| Xe-122             | I-122     |
| Ce-134             | La-134    |
| Pm-148 m           | Pm-148    |
| Gd-146             | Eu-146    |
| Hf-172             | Lu-172    |

|                           |  |
|---------------------------|--|
| W-178                     | Ta-178   |
| W-188                     | Re-188   |
| Re-189                    | Os-189 m   |
| Os-194                    | Ir-194   |
| Ir-189                    | Os-189 m   |
| Pt-188                    | Ir-188   |
| Hg-194                    | Au-194   |
| Hg-195 m                  | Hg-195   |
| Bi-210 m                  | Tl-206   |
| Ac-225                    | Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Tl-209, Pb-209   |
| Ac-227                    | Fr-223   |
| Th-232 sec<br>208, Po-212 | Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-  |
| U-238 sec                 | Th-234, Pa-234 m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214,<br>Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 |

**Annexe 13-8 – Tableau 3 : radioactivité artificielle dans les matières solides**

| Radionucléides artificiels | Valeur limite en concentration (kBq/kg) |
|----------------------------|---|
| H-3                        | 100                                     |
| Be-7                       | 10                                      |
| C-14                       | 1                                       |
| F-18                       | 10                                      |
| Na-22                      | 0,1                                     |
| Na-24                      | 1                                       |
| Si-31                      | 1000                                    |
| P-32                       | 1000                                    |
| P-33                       | 1000                                    |
| S-35                       | 100                                     |
| Cl-36                      | 1                                       |
| Cl-38                      | 10                                      |
| K-42                       | 100                                     |
| K-43                       | 10                                      |
| Ca-45                      | 100                                     |
| Ca-47                      | 10                                      |
| Sc-46                      | 0,1                                     |
| Sc-47                      | 100                                     |
| Sc-48                      | 1                                       |
| V-48                       | 1                                       |
| Cr-51                      | 100                                     |
| Mn-51                      | 10                                      |
| Mn-52                      | 1                                       |
| Mn-52 m                    | 10                                      |
| Mn-53                      | 100                                     |
| Mn-54                      | 0,1                                     |
| Mn-56                      | 10                                      |
| Fe-52 (1)                  | 10                                      |
| Fe-55                      | 1000                                    |
| Fe-59                      | 1                                       |
| Co-55                      | 10                                      |
| Co-56                      | 0,1                                     |
| Co-57                      | 1                                       |
| Co-58                      | 1                                       |
| Co-58 m                    | 10000                                   |
| Co-60                      | 0,1                                     |
| Co-60 m                    | 1000                                    |
| Co-61                      | 100                                     |
| Co-62 m                    | 10                                      |
| Ni-59                      | 100                                     |
| Ni-63                      | 100                                     |
| Ni-65                      | 10                                      |
| Cu-64                      | 100                                     |
| Zn-65                      | 0,1                                     |
| Zn-69                      | 1000                                    |
| Zn-69 m (1)                | 10                                      |

|              |       |
|--------------|-------|
| Ga-72        | 10    |
| Ge-71        | 10000 |
| As-73        | 1000  |
| As-74        | 10    |
| As-76        | 10    |
| As-77        | 1000  |
| Se-75        | 1     |
| Br-82        | 1     |
| Rb-86        | 100   |
| Sr-85        | 1     |
| Sr-85 m      | 100   |
| Sr-87 m      | 100   |
| Sr-89        | 1000  |
| Sr-90 (1)    | 1     |
| Sr-91 (1)    | 10    |
| Sr-92        | 10    |
| Y-90         | 1000  |
| Y-91         | 100   |
| Y-91 m       | 100   |
| Y-92         | 100   |
| Y-93         | 100   |
| Zr-93        | 10    |
| Zr-95 (1)    | 1     |
| Zr-97 (1)    | 10    |
| Nb-93 m      | 10    |
| Nb-94        | 0,1   |
| Nb-95        | 1     |
| Nb-97 (1)    | 10    |
| Nb-98        | 10    |
| Mo-90        | 10    |
| Mo-93        | 10    |
| Mo-99 (1)    | 10    |
| Mo-101 (1)   | 10    |
| Tc-96        | 1     |
| Tc-96 m      | 1000  |
| Tc-97        | 10    |
| Tc-97 m      | 100   |
| Tc-99        | 1     |
| Tc-99 m      | 100   |
| Ru-97        | 10    |
| Ru-103 (1)   | 1     |
| Ru-105 (1)   | 10    |
| Ru-106 (1)   | 0,1   |
| Rh-103 m     | 10000 |
| Rh-105       | 100   |
| Pd-103 (1)   | 1000  |
| Pd-109 (1)   | 100   |
| Ag-105       | 1     |
| Ag-110 m (1) | 0,1   |

|              |      |
|--------------|------|
| Ag-111       | 100  |
| Cd-109 (1)   | 1    |
| Cd-115 (1)   | 10   |
| Cd-115 m (1) | 100  |
| In-111       | 10   |
| In-113 m     | 100  |
| In-114 m (1) | 10   |
| In-115 m     | 100  |
| Sn-113 (1)   | 1    |
| Sn-125       | 10   |
| Sb-122       | 10   |
| Sb-124       | 1    |
| Sb-125 (1)   | 0,1  |
| Te-123 m     | 1    |
| Te-125 m     | 1000 |
| Te-127       | 1000 |
| Te-127 m (1) | 10   |
| Te-129       | 100  |
| Te-129 m (1) | 10   |
| Te-131       | 100  |
| Te-131 m (1) | 10   |
| Te-132 (1)   | 1    |
| Te-133       | 10   |
| Te-133 m     | 10   |
| Te-134       | 10   |
| I-123        | 100  |
| I-125        | 100  |
| I-126        | 10   |
| I-129        | 0,01 |
| I-130        | 10   |
| I-131        | 10   |
| I-132        | 10   |
| I-133        | 10   |
| I-134        | 10   |
| I-135        | 10   |
| Cs-129       | 10   |
| Cs-131       | 1000 |
| Cs-132       | 10   |
| Cs-134       | 0,1  |
| Cs-134 m     | 1000 |
| Cs-135       | 100  |
| Cs-136       | 1    |
| Cs-137 (1)   | 0,1  |
| Cs-138       | 10   |
| Ba-131       | 10   |
| Ba-140       | 1    |
| La-140       | 1    |
| Ce-139       | 1    |
| Ce-141       | 100  |

|          |      |
|----------|------|
| Ce-143   | 10   |
| Ce-144   | 10   |
| Pr-142   | 100  |
| Pr-143   | 1000 |
| Nd-147   | 100  |
| Nd-149   | 100  |
| Pm-147   | 1000 |
| Pm-149   | 1000 |
| Sm-151   | 1000 |
| Sm-153   | 100  |
| Eu-152   | 0,1  |
| Eu-152 m | 100  |
| Eu-154   | 0,1  |
| Eu-155   | 1    |
| Gd-153   | 10   |
| Gd-159   | 100  |
| Tb-160   | 1    |
| Dy-165   | 1000 |
| Dy-166   | 100  |
| Ho-166   | 100  |
| Er-169   | 1000 |
| Er-171   | 100  |
| Tm-170   | 100  |
| Tm-171   | 1000 |
| Yb-175   | 100  |
| Lu-177   | 100  |
| Hf-181   | 1    |
| Ta-182   | 0,1  |
| W-181    | 10   |
| W-185    | 1000 |
| W-187    | 10   |
| Re-186   | 1000 |
| Re-188   | 100  |
| Os-185   | 1    |
| Os-191   | 100  |
| Os-191 m | 1000 |
| Os-193   | 100  |
| Ir-190   | 1    |
| Ir-192   | 1    |
| Ir-194   | 100  |
| Pt-191   | 10   |
| Pt-193 m | 1000 |
| Pt-197   | 1000 |
| Pt-197 m | 100  |
| Au-198   | 10   |
| Au-199   | 100  |
| Hg-197   | 100  |
| Hg-197 m | 100  |
| Hg-203   | 10   |

|              |      |
|--------------|------|
| TI-200       | 10   |
| TI-201       | 100  |
| TI-202       | 10   |
| TI-204       | 1    |
| Pb-203       | 10   |
| Bi-206       | 1    |
| Bi-207       | 0,1  |
| Po-203       | 10   |
| Po-205       | 10   |
| Po-207       | 10   |
| At-211       | 1000 |
| Ra-225       | 10   |
| Ra-227       | 100  |
| Th-226       | 1000 |
| Th-229       | 0,1  |
| Pa-230       | 10   |
| Pa-233       | 10   |
| U-230        | 10   |
| U-231 (1)    | 100  |
| U-232 (1)    | 0,1  |
| U-233        | 1    |
| U-236        | 10   |
| U-237        | 100  |
| U-239        | 100  |
| U-240 (1)    | 100  |
| Np-237 (1)   | 1    |
| Np-239       | 100  |
| Np-240       | 10   |
| Pu-234       | 100  |
| Pu-235       | 100  |
| Pu-236       | 1    |
| Pu-237       | 100  |
| Pu-238       | 0,1  |
| Pu-239       | 0,1  |
| Pu-240       | 0,1  |
| Pu-241       | 10   |
| Pu-242       | 0,1  |
| Pu-243       | 1000 |
| Pu-244 (1)   | 0,1  |
| Am-241       | 0,1  |
| Am-242       | 1000 |
| Am-242 m (1) | 0,1  |
| Am-243 (1)   | 0,1  |
| Cm-242       | 10   |
| Cm-243       | 1    |
| Cm-244       | 1    |
| Cm-245       | 0,1  |
| Cm-246       | 0,1  |
| Cm-247 (1)   | 0,1  |

|              |       |
|--------------|-------|
| Cm-248       | 0,1   |
| Bk-249       | 100   |
| Cf-246       | 1000  |
| Cf-248       | 1     |
| Cf-249       | 0,1   |
| Cf-250       | 1     |
| Cf-251       | 0,1   |
| Cf-252       | 1     |
| Cf-253       | 100   |
| Cf-254       | 1     |
| Es-253       | 100   |
| Es-254 (1)   | 0,1   |
| Es-254 m (1) | 10    |
| Fm-254       | 10000 |
| Fm-255       | 100   |

(1) : Les radionucléides pères ainsi que les radionucléides de filiation dont les doses entrent en ligne de compte dans le calcul de dose (seul le seuil d'exemption du radionucléide père doit alors être pris en considération) sont les suivants :

| Radionucléide père | Filiation      |
|--------------------|----------------|
| Fe-52              | Mn-52 m        |
| Zn-69 m            | Zn-69          |
| Sr-90              | Y-90           |
| Sr-91              | Y-91 m         |
| Zr-95              | Nb-95          |
| Zr-97              | Nb-97 m, Nb-97 |
| Nb-97              | Nb-97 m        |
| Mo-99              | Tc-99 m        |
| Mo-101             | Tc-101         |
| Ru-103             | Rh-103 m       |
| Ru-105             | Rh-105 m       |
| Ru-106             | Rh-106         |
| Pd-103             | Rh-103 m       |
| Pd-109             | Ag-109 m       |
| Ag-110 m           | Ag-110         |
| Cd-109             | Ag-109 m       |
| Cd-115             | In-115 m       |
| Cd-115 m           | In-115 m       |
| In-114 m           | In-114         |
| Sn-113             | In-113 m       |
| Sb-125             | Te-125 m       |
| Te-127 m           | Te-127         |
| Te-129 m           | Te-129         |
| Te-131 m           | Te-131         |



|          |  |
|----------|--|
| Te-132   | I-132  |
| Cs-137   | Ba-137 m   |
| Ce-144   | Pr-144, Pr-144 m                                       |
| U-232    | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 |
| U-240    | Np-240 m, Np-240                                       |
| Np-237   | Pa-233   |
| Pu-244   | U-240, Np-240 m, Np-240                                |
| Am-242 m | Np-238   |
| Am-243   | Np-239   |
| Cm-247   | Pu-243   |
| Es-254   | Bk-250   |
| Es-254 m | Fm-254   |