

Prolongation d'utilisation des sources scellées « périmées »

Arrêté du 23 octobre 2009 portant homologation de la décision n°2009-DC-0150 du 16/07/09 de l'ASN définissant les critères techniques sur lesquels repose la prolongation de la durée d'utilisation des sources radioactives scellées accordée au titre de l'article R.1333-52 du code de la santé publique

Le Code de la Santé Publique (CSP) définit qu'une source scellée est « périmée » 10 ans après le premier enregistrement de cette source (date apposée sur le formulaire de demande de fourniture), « Sauf **prolongation** (d'utilisation) accordée par l'autorité compétente ». L'arrêté du 23/10/09 homologuant la décision n°2009-DC-0150 définit les modalités de cette prolongation.

Cas des sources inférieurs aux seuils d'exemption :

Une prolongation d'utilisation est **automatiquement** accordée à toutes les sources dont l'activité à **la date de fabrication**, était inférieure aux seuils d'exemption du Code de la Santé Publique. Pour bénéficier de cette dernière, la seule condition est de vérifier **semestriellement** dans le cadre du contrôle interne l'étanchéité des sources au-delà des 10 ans.

Cas des autres sources :

Dans les autres cas, une **demande de prolongation** (sous forme de dossier) peut-être rédigée pour éviter la reprise à 10 ans.

Par qui : Le titulaire de l'autorisation, cosigné par le chef d'établissement.

Quand : transmise **au plus tard 6 mois avant la date de péremption* de la source**, soit 9 ans et demi après la date se trouvant sur la demande de fourniture.

** : date du 1^{er} enregistrement apposé sur la demande de fourniture, à défaut date de 1^{ère} mise sur le marché*

N.B 1 : certaines informations doivent être « réclamées » aux fournisseurs ou distributeurs, donc prévoir de commencer le dossier dès le début de la neuvième année...

A qui : Elle doit être transmise à l'**ASN (en général)** qui peut ensuite demander des informations complémentaires si elle le juge utile.

*N.B 2 : les fournisseurs et fabricants de sources ont la possibilité de constituer des **dossiers génériques** permettant de faciliter la constitution des dossiers. En préalable à toute demande de prolongation, le demandeur devra s'enquérir auprès de son fournisseur de l'existence et de la validation d'un tel dossier.*

Des prescriptions complémentaires peuvent être imposées dans l'autorisation de prolongation concernant le suivi des sources (**suivi renforcé**, requalification pour les sources de haute activité, etc ...)

Combien de temps : **5 ans maximum**, renouvelable, voir 10 ans pour les sources présentant certaines garanties de confinement durant cette période (capsule à double enveloppe, suivi renforcé d'étanchéité et requalification). Il faut noter qu'au delà de 20 ans d'utilisation, la justification d'un renouvellement de prolongation devra porter

obligatoirement sur les aspects de sûreté de l'installation et de radioprotection des personnes.

C'est le demandeur qui propose une durée de prolongation en justifiant et l'ASN qui la fixe, dans la limite des durées maximales ci-dessus.

Remarques :

- Suivi renforcé = Contrôle d'étanchéité renforcé notamment, et surveillance des conditions d'utilisation des sources.

- Requalification = a minima vérification de l'absence de corrosion de l'enveloppe externe et respect des critères d'étanchéité applicables à la qualification initiale d'une source scellée neuve équivalente.

N.B 3 : Il sera intéressant de comparer le coût global d'une requalification par rapport à la fourniture d'une source neuve.

N.B 4 : On trouve les méthodes d'essai d'étanchéité dans la norme NF ISO 9978.

L'ASN transmet copie de l'autorisation de prolongation à l'IRSN/UES. Le bénéficiaire de l'autorisation de prolongation doit informer le fournisseur de la source :

- de l'obtention de la prolongation
- de tout incident survenant pendant la période de prolongation d'utilisation.

Chaque fournisseur tient à jour un registre des sources prolongées et établi un bilan des performances des sources pendant la prolongation, pour constituer un **REX** qui servira à définir pour un type de source, la durée de prolongation adaptée.

Les CPE étalonnage (*Conditions particulières d'emploi des radioéléments artificiels destinées aux sources d'étalonnage, de calibration et de tests, fixées par la 159^{ième} CIREA du 3 mai 1994*) sont abrogées.

Conséquences : Les sources entrant dans le champ des CPE étalonnage seront considérées comme périmées à partir du **16 janvier 2020. (voir en annexe 2 les rappels sur les CPA et CPE)**

Les sources scellées distribuées avant le 4 avril 2002, qui n'était pas soumises au CPE étalonnage **ET** qui étaient exemptées d'autorisation dans l'ancien régime réglementaire de la CIREA **ET** qui ont été soumises à autorisation ou déclaration suite à la modification des seuils d'exemption définis par le décret 2002-460 du 4 avril 2002, seront considérées périmées à compter du **4 avril 2012**.

Nous joignons un tableau (fichier EXCEL) qui liste l'ensemble des radionucléides dont le seuil d'exemption a été abaissé en avril 2002 (par rapport aux seuils d'exemption d'autorisation de la CIREA) et qui pourra vous aider à déterminer si les sources en votre possession ont fait l'objet d'une modification de régime lors de la parution de ce décret.

<i>Résumé des différentes situations :</i>
--

Source scellée	Relevant des CPE étalonnage, calibration, test	Ne relevant pas des CPE étalonnage, calibration, test, distribuée avant le 4/04/02 ET soumise à autorisation en 2002	Source scellée d'activité < seuils d'exemption du Code de la Santé Publique	Source scellée > seuil d'exemption du CdSp
Date péremption	16/01/2020	4/04/2012	10 ans après la date de fabrication	10 ans après la date du 1 ^{er} enregistrement apposé sur le formulaire de fourniture
Prolongation	A demander	A demander	Automatique	A demander

ANNEXE 1 : Contenu de la demande de prolongation

La première annexe de la décision précise le contenu de la demande de prolongation. Nous vous présentons ici les principaux points.

1 Identité du demandeur

Demandeur : titulaire de l'autorisation de détention et de manipulation des radionucléides

Pas de difficulté particulière.

2 Identification de la source ou du modèle de source

Pas de difficulté particulière. Il faut noter que certaines informations à transmettre pourraient figurer dans les dossiers génériques que les fournisseurs/ fabricants peuvent réaliser.

Pièces à transmettre : certificat de source, identité du fabricant et du fournisseur, modèle, nature et caractéristiques, référence d'enregistrement IRSN, conformité de la sources aux normes.

3 Durée de prolongation souhaitée et justification

Il s'agit ici de comparer et d'expliquer les avantages (notamment économiques, scientifique, environnementale, de radioprotection, de sûreté) de la prolongation des sources par rapport au remplacement.

Dans les arguments on peu citer : raison économique, coût dosimétrique du remplacement d'une source, intérêt scientifique de la source, pas de source équivalente sur le marché, etc.

La durée de prolongation devra être définie dans les limites fixées par l'article 4 et justifiée par rapport à l'utilisation que l'on a/aura de la source.

4 État de la source à la date de demande de prolongation

Doit y être inséré **tous** les rapports de contrôle de la source ou du dispositif au cours des **5 dernières années**, à savoir :

- pour les contrôles internes de la source

Type de source	Fréquence du contrôle	Nombre de rapports à fournir dans le dossier de prolongation
Source de Haute Activité	Trimestrielle	20
Source scellée dont la classification ne répond pas à celle recommandé par la norme ISO 2919*	Semestrielle	10

Type de source	Fréquence du contrôle	Nombre de rapports à fournir dans le dossier de prolongation
Source scellée bénéficiant d'une prolongation d'utilisation au-delà des 10 ans	Semestrielle	10
Source dont la classification répond à la norme ISO 2919* pour l'utilisation considérée	Annuelle	5

* : La norme ISO 2919 (§6.2) définit des prescriptions de performance d'une source pour des utilisations typiques (ex : sources pour étalonnage d'activité supérieure à 1 MBq, performance : 22212).

- pour les contrôles externes de la source (annuelle donc 5 rapports)

A noter que le dernier contrôle externe doit dater de **moins de 6 mois** à la date du dépôt de la demande.

NB 5 : Il faut rajouter les contrôles effectués lorsque les conditions d'utilisations de la source ont été modifiés au cours des 5 dernières années.

Transmettre un engagement de respect :

- des conditions normales d'utilisation.
- des recommandations d'utilisation de la source énoncées par le fabricant ou le fournisseur lorsqu'elles sont définies.

5. Maintien des caractéristiques pendant la durée de la prolongation.

Inclure l'**avis des fabricants**/fournisseurs sur le maintien de l'intégrité de la source pendant la durée de prolongation demandée. Cette appréciation peut être générique au type de source (basée sur un REX des fabricants donc ne concerne pas spécifiquement la source).

6. Contrôles particuliers

Un programme de contrôle de la source doit être présenté. Notamment un suivi renforcé des conditions d'utilisation.

Pour rappel, selon l'arrêté contrôle, le contrôle interne d'étanchéité d'une source au delà de 10 ans doit être réalisé semestriellement (cf. tableau ci-dessus).

En cas de prévision de requalification de la source (pour les sources de haute activité ou les sources sous double enveloppe dont on souhaite une prolongation de plus de 5 ans), la nature des contrôles doit être précisé, ainsi que l'avis du fabricant sur les contrôles et sur la compétence des opérateurs les effectuant.

7. Conséquences en cas de perte d'intégrité de la source

Il s'agit de décrire les conséquences sur les personnes et l'environnement d'une perte d'étanchéité.

Les conséquences d'une inétanchéité sont négligeables pour :

- A) les sources inférieures aux seuils d'exemption du Code de la Santé Publique au moment de la demande
- B) les sources contenues dans un dispositif assurant un confinement
- C) les sources utilisées dans une ZS ou ZC qui permettrait de rapidement détecter une inétanchéité et dont les conséquences ne modifieraient pas le zonage.

8. Garantie financière et reprise de la source à la fin de la prolongation

La demande devra comporter :

- les conditions actualisées de reprise de la source à l'issue de la prolongation,
- la confirmation du fournisseur des garanties financières de reprise durant la durée de prolongation,
- les descriptions des conditions de transport de la source à l'issue de la prolongation + date d'expiration de l'agrément du colis agréé si nécessaire (et potentiellement dans le dossier générique).

L'absence d'éléments dans la demande de prolongation doit faire l'objet d'une justification et éventuellement de dispositions palliatives

Annexe 2 : Rappels sur les Conditions Particulières d'Autorisation (CPA) des sources radioactives scellées et les Conditions Particulières d'Emploi (CPE) des radioéléments artificiels sources scellées d'étalonnage, de calibration et de test

La Commission interministérielle des Radioéléments Artificiels (CIREA) était un organisme chargé de :

- donner un avis et de faire des propositions relatives à l'élaboration de la réglementation,
- délivrer les autorisations de détention et d'utilisation des radionucléides.

Elle a instauré des « règles » en complément de la réglementation, dont certaines sont encore applicables ou viennent d'être abrogées :

- les Conditions Particulières d'Autorisation (CPA)
- les Conditions Particulières d'Emploi (CPE).

La décision n°2009-DC-0150 vient abroger la CPE dite « étalonnage » .

L'autorisation ASN de détention / utilisation de sources délivrée aux unités, précise dans le paragraphe intitulé « conditions particulières d'emploi » les CPE applicables pour les sources détenues.

Les Conditions Particulières d'Autorisation des sources radioactives scellées : Récupération et devenir des sources périmées ou qui ne sont plus utilisées. (Décision de la 150^{ème} CIREA du 23 octobre 1989 modifiée).

Elles ont complété la réglementation sur l'élimination des sources scellées périmées ou en fin d'utilisation. Elles définissent les règles pour :

- les détenteurs et utilisateurs
- les fournisseurs
- les fabricants français

1. Détention et utilisation de sources scellées

- Obligation de **restitution** de la source au fournisseur **en fin d'utilisation ou au plus tard dans un délai de 10 ans** après la date de visa sur le formulaire de fourniture (sauf prolongation en bonne et due forme).
- Obligation d'accompagner le formulaire de fourniture d'un engagement de reprise de la source (les formulaires de fournitures comportent cet engagement).
- Responsabilité de l'utilisateur dérogée à la réception de **l'attestation de reprise par le fournisseur.**

2. Distribution de sources scellées

- **Récupérer sans condition** et sur simple demande les sources
- Mise en place de garanties financières de reprise des sources (cotisation mutuel, convention avec ANDRA) pour prévenir toute future défaillance
- **Délivrer à l'utilisateur :**
 - Un engagement de reprise de la source (avant la fourniture)
 - **Une attestation de reprise** (lors de la reprise)
- Retourner les sources récupérées à son fabricant (sauf s'il se substitue à son fabricant).
- Tenir à jour une comptabilité des sources

3. Préparation sur le territoire français (= fabrication)

- Entreposer les sources en attente de stockage
- Reconditionner avant entreposage ou expédition vers un site de stockage
- Expédier vers un futur centre de stockage et stocker à ces frais

Conditions Particulières d'Emploi des radioéléments artificiels sources scellées d'étalonnage, de calibration et de test.

Décision de la 159^{ème} CIREA du 3 mai 1994

(abrogé par la décision ASN n°2009-DC-0150)

Les sources répondant aux caractéristiques suivantes sont soumises au CPA quelque soit la date d'acquisition

- destination : étalonnage, calibration et test
- groupe de radiotoxicité : 1
- niveau d'activité : ≥ 5 kBq

Les sources répondant aux caractéristiques suivantes sont dispensées des dispositions financières destinées à garantir la reprise des sources (c'est à dire : les fournisseurs peuvent exiger des **frais de reprises** si elles n'ont pas été incluses dans le prix de vente **ET** que les sources n'ont pas obligation d'être reprise **au bout de 10 ans**). Cependant, elles doivent tout de même être restituées en fin d'utilisation :

- destination : étalonnage, calibration et test
- groupe de radiotoxicité : 2 et 3
- niveau d'activité : < 5 MBq

Et :

- destination : étalonnage, calibration et test
- groupe de radiotoxicité : 4
- niveau d'activité : < 50 MBq

Pour résumer, l'abrogation de cette CPE implique que les sources qui bénéficiaient de ce régime devront être **retournées dans les 10 ans** qui viennent **ET** que le coût de cette reprise pourrait être **à nos frais** (à confirmer en fonction d'un arrêté à paraître concernant les conditions financières liées à la reprise des sources).

Nucléide		Groupe de radiotoxicité	Seuil d'exemption après 2002 (Bq)	Seuil d'exemption avant 2002 (Bq)
H	3	4	1,E+09	5,E+06
Be	7	4	1,E+07	5,E+06
Be	10	2	1,E+06	5,E+04
C	11	4	1,E+06	5,E+06
C	14	3	1,E+07	5,E+05
F	18	4	1,E+06	5,E+06
F	18	4	1,E+06	5,E+06
Na	22	3	1,E+06	5,E+05
Na	24	3	1,E+05	5,E+05
Al	26	2	1,E+05	5,E+04
Mg	28 +	3	1,E+05	5,E+05
Si	31	4	1,E+06	5,E+06
P	32	3	1,E+05	5,E+05
Si	32	2	1,E+06	5,E+04
Te	32	3		5,E+05
P	33	3	1,E+08	5,E+05
S	35	4	1,E+08	5,E+06
Cl	36	3	1,E+06	5,E+05
Ar	37	4	1,E+08	5,E+06
Cl	38	4	1,E+05	5,E+06
Ar	39	4	1,E+04	5,E+06
Cl	39	4	1,E+06	5,E+06
K	40	4	1,E+06	5,E+06
Ar	41	3	1,E+09	5,E+05
Ca	41	4	1,E+07	5,E+06
K	42	3	1,E+06	5,E+05
K	43	3	1,E+06	5,E+05
Sc	43	4	1,E+06	5,E+06
K	44	4	1,E+05	5,E+06
Sc	44 m	3	1,E+07	5,E+05
Sc	44	3	1,E+05	5,E+05
Ti	44 +	2	1,E+05	5,E+04
Ca	45	3	1,E+07	5,E+05
K	45	4	1,E+05	5,E+06
Ti	45	4	1,E+06	5,E+06
Sc	46	3	1,E+06	5,E+05
Ca	47	3	1,E+06	5,E+05
Sc	47	3	1,E+06	5,E+05
V	47	4	1,E+05	5,E+06
Cr	48	3	1,E+06	5,E+05
Sc	48	3	1,E+05	5,E+05
V	48	3	1,E+05	5,E+05
Cr	49	4	1,E+06	5,E+06
Sc	49	4	1,E+05	5,E+06
V	49	4	1,E+07	5,E+06
Cr	51	4	1,E+07	5,E+06
Mn	51	4	1,E+05	5,E+06
Fe	52	3	1,E+06	5,E+05
Mn	52 m	4	1,E+05	5,E+06
Mn	52	3	1,E+05	5,E+05

Comparaison des seuils d'autorisation pour les radionucléides ayant fait l'objet d'un abaissement du seuil d'exemption en 2002

Si l'activité nominale d'une source distribuée avant avril 2002 se trouve (ATTENTION l'ordre est important) entre l'activité de la colonne de gauche (seuil après 2002) et l'activité de la colonne de droite (seuil avant 2002), votre source sera périmée le 4 avril 2012.

Mn	53		4	1,E+09	5,E+06
Mn	54		3	1,E+06	5,E+05
Co	55		3	1,E+06	5,E+05
Fe	55		3	1,E+06	5,E+05
Co	56		3	1,E+05	5,E+05
Mn	56		4	1,E+05	5,E+06
Ni	56		3	1,E+06	5,E+05
Co	57		3	1,E+06	5,E+05
Ni	57		3	1,E+06	5,E+05
Co	58	m	4	1,E+07	5,E+06
Co	58		3	1,E+06	5,E+05
Fe	59		3	1,E+06	5,E+05
Ni	59		4	1,E+08	5,E+06
Co	60	m	4	1,E+06	5,E+06
Co	60		2	1,E+05	5,E+04
Fe	60	+	2	1,E+05	5,E+04
Co	61		4	1,E+06	5,E+06
Co	62	m	4	1,E+05	5,E+06
Zn	62		3	1,E+06	5,E+05
Ni	63		3	1,E+08	5,E+05
Zn	63		4	1,E+05	5,E+06
Cu	64		4	1,E+06	5,E+06
Ga	65		4	1,E+05	5,E+06
Ni	65		4	1,E+06	5,E+06
Zn	65		3	1,E+06	5,E+05
Ga	66		3	1,E+05	5,E+05
Ge	66		4	1,E+06	5,E+06
Ni	66		3	1,E+07	5,E+05
Cu	67		3	1,E+06	5,E+05
Ga	67		3	1,E+06	5,E+05
Ge	67		4	1,E+05	5,E+06
Ga	68		4	1,E+05	5,E+06
Ge	68	+	2	1,E+05	5,E+04
As	69		4	1,E+05	5,E+06
Ge	69		3	1,E+06	5,E+05
Zn	69	m	3	1,E+06	5,E+05
Zn	69		4	1,E+06	5,E+06
As	70		4	1,E+05	5,E+06
Ga	70		4	1,E+06	5,E+06
Se	70		4	1,E+06	5,E+06
As	71		3	1,E+06	5,E+05
Ge	71		4	1,E+08	5,E+06
Zn	71	m	4	1,E+06	5,E+06
As	72		3	1,E+05	5,E+05
Ga	72		3	1,E+05	5,E+05
Zn	72		3	1,E+06	5,E+05
As	73		3	1,E+07	5,E+05
Ga	73		4	1,E+06	5,E+06
Se	73		3	1,E+06	5,E+05
Se	73	m	4	1,E+06	5,E+06
As	74		3	1,E+06	5,E+05
Br	74	m	4	1,E+05	5,E+06
Br	74		4	1,E+05	5,E+06
Kr	74		3	1,E+09	5,E+05

Br	75		4	1,E+06	5,E+06
Ge	75		4	1,E+06	5,E+06
Se	75		3	1,E+06	5,E+05
As	76		3	1,E+05	5,E+05
Br	76		3	1,E+05	5,E+05
Kr	76		4	1,E+09	5,E+06
As	77		3	1,E+06	5,E+05
Br	77		4	1,E+06	5,E+06
Ge	77		3	1,E+05	5,E+05
Kr	77		3	1,E+09	5,E+05
As	78		4	1,E+05	5,E+06
Ge	78		4	1,E+06	5,E+06
Kr	79		4	1,E+05	5,E+06
Rb	79		4	1,E+05	5,E+06
Se	79		3	1,E+07	5,E+05
Br	80	m	4	1,E+07	5,E+06
Br	80		4	1,E+05	5,E+06
Sr	80	+	4	1,E+07	5,E+06
Kr	81		4	1,E+07	5,E+06
Kr	81	m	4	1,E+10	5,E+06
Rb	81	m	4	1,E+07	5,E+06
Rb	81		4	1,E+06	5,E+06
Se	81	m	4	1,E+07	5,E+06
Se	81		4	1,E+06	5,E+06
Sr	81		4	1,E+05	5,E+06
Br	82		3	1,E+06	5,E+05
Rb	82	m	4	1,E+06	5,E+06
Br	83		4	1,E+06	5,E+06
Kr	83	m	4	1,E+12	5,E+06
Rb	83	+	3	1,E+06	5,E+05
Se	83		4	1,E+05	5,E+06
Sr	83		3	1,E+06	5,E+05
Br	84		4	1,E+05	5,E+06
Rb	84		3	1,E+06	5,E+05
Kr	85		4	1,E+04	5,E+06
Sr	85	m	4	1,E+07	5,E+06
Sr	85		3	1,E+06	5,E+05
Rb	86		3	1,E+05	5,E+05
Y	86		3	1,E+05	5,E+05
Y	86	m	4	1,E+07	5,E+06
Zr	86		3	1,E+07	5,E+05
Kr	87		3	1,E+09	5,E+05
Rb	87		4	1,E+07	5,E+06
Sr	87	m	4	1,E+07	5,E+06
Sr	87	m	4	1,E+06	5,E+06
Y	87	+	3	1,E+06	5,E+05
Kr	88		3	1,E+09	5,E+05
Nb	88		4	1,E+05	5,E+06
Rb	88		4	1,E+05	5,E+06
Y	88		3	1,E+06	5,E+05
Zr	88		3	1,E+06	5,E+05
Nb	89	(2,03h)	4	1,E+05	5,E+06
Nb	89	(1,01h)	4	1,E+05	5,E+06
Rb	89		4	1,E+05	5,E+06

Sr	89		3	1,E+06	5,E+05
Zr	89		3	1,E+06	5,E+05
Mo	90		3	1,E+06	5,E+05
Nb	90		3	1,E+05	5,E+05
Sr	90	+	2	1,E+04	5,E+04
Y	90	m	3	1,E+06	5,E+05
Y	90		3	1,E+05	5,E+05
Sr	91		3	1,E+05	5,E+05
Y	91		2	1,E+06	5,E+04
Y	91	m	4	1,E+06	5,E+06
Y	91		4	1,E+05	5,E+06
Y	91		4	1,E+06	5,E+06
Sr	92		3	1,E+06	5,E+05
Y	92		3	1,E+05	5,E+05
Mo	93	m	4	1,E+06	5,E+06
Mo	93		3	1,E+08	5,E+05
Nb	93	m	3	1,E+07	5,E+05
Tc	93	m	4	1,E+06	5,E+06
Tc	93		4	1,E+06	5,E+06
Y	93		3	1,E+05	5,E+05
Zr	93	+	2	1,E+07	5,E+04
Nb	94		2	1,E+06	5,E+04
Ru	94		4	1,E+06	5,E+06
Tc	94		4	1,E+06	5,E+06
Y	94		4	1,E+05	5,E+06
Nb	95	m	3	1,E+07	5,E+05
Nb	95		3	1,E+06	5,E+05
Y	95		4	1,E+05	5,E+06
Zr	95		3	1,E+06	5,E+05
Nb	96		3	1,E+05	5,E+05
Tc	96	m	4	1,E+07	5,E+06
Tc	96		3	1,E+06	5,E+05
Nb	97		4	1,E+06	5,E+06
Ru	97		3	1,E+07	5,E+05
Tc	97	m	3	1,E+07	5,E+05
Tc	97		4	1,E+08	5,E+06
Zr	97		3	1,E+05	5,E+05
Nb	98		4	1,E+05	5,E+06
Tc	98		4	1,E+06	5,E+06
Mo	99		3	1,E+06	5,E+05
Rh	99		3	1,E+06	5,E+05
Rh	99	m	4	1,E+06	5,E+06
Tc	99	m	4	1,E+07	5,E+06
Tc	99		4	1,E+07	5,E+06
Pd	100		3	1,E+07	5,E+05
Rh	100		3	1,E+06	5,E+05
Mo	101		4	1,E+06	5,E+06
Pd	101		4	1,E+06	5,E+06
Rh	101	m	3	1,E+07	5,E+05
Rh	101		3	1,E+07	5,E+05
Tc	101		4	1,E+06	5,E+06
Ag	102		4	1,E+05	5,E+06
Rh	102	m	2	1,E+06	5,E+04
Rh	102		2	1,E+06	5,E+04

Ag	103		4	1,E+06	5,E+06
Pd	103		3	1,E+08	5,E+05
Rh	103	m	4	1,E+08	5,E+06
Ru	103		3	1,E+06	5,E+05
Ag	104	m	4	1,E+06	5,E+06
Ag	104		4	1,E+06	5,E+06
Cd	104		4	1,E+07	5,E+06
Tc	104		4	1,E+05	5,E+06
Ag	105		3	1,E+06	5,E+05
Rh	105		3	1,E+07	5,E+05
Ru	105		3	1,E+06	5,E+05
Ag	106		2	1,E+06	5,E+04
Ag	106	m	3	1,E+06	5,E+05
Ag	106		4	1,E+06	5,E+06
Rh	106	m	4	1,E+05	5,E+06
Ru	106	+	2	1,E+05	5,E+04
Cd	107		4	1,E+07	5,E+06
Pd	107		4	1,E+08	5,E+06
Rh	107		4	1,E+06	5,E+06
Ag	108	m+	2	1,E+06	5,E+04
Cd	109		2	1,E+06	5,E+04
In	109		4	1,E+06	5,E+06
Pd	109		3	1,E+06	5,E+05
Ag	110	m	2	1,E+06	5,E+04
In	110	(69,1')	4	1,E+06	5,E+06
In	110	(4h)	4	1,E+05	5,E+06
Sn	110		3	1,E+07	5,E+05
Ag	111		3	1,E+06	5,E+05
In	111		3	1,E+06	5,E+05
Sn	111		4	1,E+06	5,E+06
Ag	112		3	1,E+05	5,E+05
In	112		4	1,E+06	5,E+06
Cd	113		2	1,E+06	5,E+04
Cd	113		4	1,E+06	5,E+06
In	113	m	4	1,E+06	5,E+06
Sn	113		3	1,E+07	5,E+05
In	114		2	1,E+05	5,E+04
In	114	m	2	1,E+06	5,E+04
Ag	115		4	1,E+05	5,E+06
Cd	115		2	1,E+05	5,E+04
Cd	115	m	2	1,E+06	5,E+04
Cd	115		3	1,E+06	5,E+05
In	115		4	1,E+05	5,E+06
In	115	m	4	1,E+06	5,E+06
Sb	115		4	1,E+06	5,E+06
In	116	m	4	1,E+05	5,E+06
Sb	116	m	4	1,E+05	5,E+06
Sb	116		4	1,E+06	5,E+06
Te	116		4	1,E+07	5,E+06
Cd	117		3	1,E+06	5,E+05
Cd	117	m	4	1,E+06	5,E+06
In	117	m	4	1,E+06	5,E+06
In	117		4	1,E+06	5,E+06
Sb	117		4	1,E+07	5,E+06

Sn	117	m	3	1,E+06	5,E+05
Sb	118	m	4	1,E+06	5,E+06
In	119	m	4	1,E+05	5,E+06
Sb	119		4	1,E+07	5,E+06
Sn	119	m	3	1,E+07	5,E+05
I	120		3	1,E+05	5,E+05
I	120	m	4	1,E+05	5,E+06
Sb	120	(Tp: 5,76jours)	3	1,E+06	5,E+05
Sb	120	(Tp: 15,89mn)	3	1,E+06	5,E+05
Sb	120	(Tp: 5,76h)	4	1,E+06	5,E+06
Sb	120	(Tp: 15,89mn)	4	1,E+06	5,E+06
Xe	120		4	1,E+09	5,E+06
I	121		4	1,E+06	5,E+06
Sn	121	m+	3	1,E+07	5,E+05
Sn	121		3	1,E+07	5,E+05
Te	121		3	1,E+06	5,E+05
Te	121	m	3	1,E+06	5,E+05
Xe	121		3	1,E+09	5,E+05
Sb	122		3	1,E+04	5,E+05
Xe	122	+	4	1,E+09	5,E+06
I	123		3	1,E+07	5,E+05
Sn	123		3	1,E+06	5,E+05
Sn	123	n	4	1,E+06	5,E+06
Te	123	m	3	1,E+07	5,E+05
Te	123		4	1,E+06	5,E+06
Xe	123		3	1,E+09	5,E+05
I	124		2	1,E+06	5,E+04
Sb	124	m	4	1,E+06	5,E+06
Sb	124		3	1,E+06	5,E+05
Cs	125		4	1,E+04	5,E+06
I	125		2	1,E+06	5,E+04
Sb	125		3	1,E+06	5,E+05
Sn	125		3	1,E+05	5,E+05
Te	125	m	3	1,E+07	5,E+05
Xe	125		4	1,E+09	5,E+06
Ba	126		4	1,E+07	5,E+06
I	126		2	1,E+06	5,E+04
Sb	126		3	1,E+05	5,E+05
Sb	126	m	4	1,E+05	5,E+06
Sn	126	+	2	1,E+05	5,E+04
Cs	127		4	1,E+05	5,E+06
Sb	127		3	1,E+06	5,E+05
Sn	127		4	1,E+06	5,E+06
Te	127	m	3	1,E+07	5,E+05
Te	127		4	1,E+06	5,E+06
Te	127		4	1,E+06	5,E+06
Xe	127		4	1,E+05	5,E+06
Ba	128		3	1,E+07	5,E+05
I	128		4	1,E+05	5,E+06
Sb	128	(Tp: 9,01h)	3	1,E+05	5,E+05
Sb	128	(Tp: 10,4mn)	4	1,E+05	5,E+06
Sn	128		4	1,E+06	5,E+06
Cs	129		4	1,E+05	5,E+06
I	129		4	1,E+05	5,E+06

I	129		4	1,E+05	5,E+06
Sb	129		3	1,E+06	5,E+05
Te	129	m	3	1,E+06	5,E+05
Te	129		4	1,E+06	5,E+06
Xe	129	m	4	1,E+04	5,E+06
Cs	130		4	1,E+06	5,E+06
I	130		3	1,E+06	5,E+05
Sb	130		4	1,E+05	5,E+06
Ba	131	m	4	1,E+07	5,E+06
Ba	131		3	1,E+06	5,E+05
Cs	131		4	1,E+06	5,E+06
I	131		2	1,E+06	5,E+04
La	131		4	1,E+06	5,E+06
Sb	131		4	1,E+06	5,E+06
Te	131	m	3	1,E+06	5,E+05
Te	131		3	1,E+05	5,E+05
Xe	131	m	4	1,E+04	5,E+06
Cs	132		3	1,E+05	5,E+05
Cs	132		3	1,E+05	5,E+05
I	132	m	3	1,E+06	5,E+05
I	132		3	1,E+05	5,E+05
La	132		3	1,E+06	5,E+05
Te	132		3	1,E+07	5,E+05
Ba	133	m	3	1,E+06	5,E+05
Ba	133		3	1,E+06	5,E+05
I	133		3	1,E+06	5,E+05
I	133	m	3	1,E+06	5,E+05
Te	133	m	3	1,E+05	5,E+05
Te	133		4	1,E+05	5,E+06
Xe	133	m	4	1,E+04	5,E+06
Xe	133		4	1,E+04	5,E+06
Ce	134	+	3	1,E+07	5,E+05
Cs	134	m	4	1,E+05	5,E+06
Cs	134		2	1,E+04	5,E+04
I	134		4	1,E+05	5,E+06
I	134		4	1,E+05	5,E+06
Te	134		4	1,E+06	5,E+06
Ba	135	m	3	1,E+06	5,E+05
Ce	135		3	1,E+06	5,E+05
Cs	135		4	1,E+07	5,E+06
I	135		3	1,E+06	5,E+05
La	135		4	1,E+07	5,E+06
Xe	135		4	1,E+00	5,E+06
Xe	135		4	1,E+10	5,E+06
Cs	136	m	4		5,E+06
Cs	136		3	1,E+05	5,E+05
I	136		3		5,E+05
Nd	136		4	1,E+06	5,E+06
Pr	136		4	1,E+05	5,E+06
Xe	136	m	4		5,E+06
Ce	137	m	3	1,E+06	5,E+05
Ce	137		4	1,E+07	5,E+06
Cs	137	+	3	1,E+04	5,E+05
La	137		2	1,E+07	5,E+04

Pr	137		4	1,E+06	5,E+06
Cs	138		4	1,E+04	5,E+06
La	138		4	1,E+06	5,E+06
Nd	138		3	1,E+07	5,E+05
Pr	138	m	4	1,E+06	5,E+06
Xe	138		3	1,E+09	5,E+05
Ba	139		4	1,E+05	5,E+06
Ce	139		3	1,E+06	5,E+05
Nd	139	m	4	1,E+06	5,E+06
Nd	139		4	1,E+06	5,E+06
Pr	139		4	1,E+07	5,E+06
Ba	140	+	3	1,E+05	5,E+05
La	140		3	1,E+05	5,E+05
Ba	141		4	1,E+05	5,E+06
Ce	141		3	1,E+07	5,E+05
La	141		3	1,E+05	5,E+05
Nd	141		4	1,E+07	5,E+06
Pm	141		4	1,E+05	5,E+06
Sm	141		4	1,E+05	5,E+06
Ba	142		4	1,E+06	5,E+06
La	142		4	1,E+05	5,E+06
Pr	142	m	4	1,E+09	5,E+06
Pr	142		3	1,E+05	5,E+05
Sm	142		4	1,E+07	5,E+06
Ce	143		3	1,E+06	5,E+05
La	143		4	1,E+05	5,E+06
Pm	143		3	1,E+06	5,E+05
Pr	143		3	1,E+06	5,E+05
Ce	144	+	2	1,E+05	5,E+04
Pm	144		2	1,E+06	5,E+04
Pr	144		4	1,E+05	5,E+06
Eu	145		3	1,E+06	5,E+05
Gd	145		4	1,E+05	5,E+06
Pm	145		3	1,E+07	5,E+05
Pr	145		3	1,E+05	5,E+05
Sm	145		3	1,E+07	5,E+05
Eu	146		3	1,E+06	5,E+05
Gd	146	+	3	1,E+06	5,E+05
Pm	146		2	1,E+06	5,E+04
Sm	146		2	1,E+05	5,E+04
Eu	147		3	1,E+06	5,E+05
Gd	147		3	1,E+06	5,E+05
Nd	147		3	1,E+06	5,E+05
Pm	147		3	1,E+07	5,E+05
Pr	147		4	1,E+05	5,E+06
Sm	147		4	1,E+04	5,E+06
Tb	147		4	1,E+06	5,E+06
Eu	148		3	1,E+06	5,E+05
Gd	148		1	1,E+04	5,E+03
Pm	148	m+	3	1,E+06	5,E+05
Pm	148		3	1,E+05	5,E+05
Gd	149		3	1,E+06	5,E+05
Nd	149		4	1,E+06	5,E+06
Pm	149		3	1,E+06	5,E+05

Tb	149		3	1,E+06	5,E+05
Eu	150	(Tp: 34,2ans)	2	1,E+06	5,E+04
Eu	150	(Tp: 12,6h)	2	1,E+06	5,E+04
Eu	150	(Tp: 34,2ans)	3	1,E+06	5,E+05
Eu	150	(Tp: 12,6h)	3	1,E+06	5,E+05
Pm	150		4	1,E+05	5,E+06
Tb	150		4	1,E+06	5,E+06
Gd	151		3	1,E+07	5,E+05
Nd	151		4	1,E+05	5,E+06
Pm	151		3	1,E+06	5,E+05
Sm	151		2	1,E+08	5,E+04
Tb	151		3	1,E+06	5,E+05
Eu	152		3	1,E+06	5,E+05
Eu	152	m	3	1,E+06	5,E+05
Eu	152		2	1,E+06	5,E+04
Gd	152		4	1,E+04	5,E+06
Gd	153		3	1,E+07	5,E+05
Sm	153		3	1,E+06	5,E+05
Tb	153		3	1,E+07	5,E+05
Eu	154		2	1,E+06	5,E+04
Tb	154		3	1,E+06	5,E+05
Dy	155		4	1,E+06	5,E+06
Eu	155		2	1,E+07	5,E+04
Ho	155		4	1,E+06	5,E+06
Sm	155		4	1,E+06	5,E+06
Tb	155		3	1,E+07	5,E+05
Eu	156		3	1,E+06	5,E+05
Sm	156		3	1,E+06	5,E+05
Tb	156		3	1,E+06	5,E+05
Tb	156	m (Tp: 24,4h)	3	1,E+07	5,E+05
Tb	156	m (Tp: 15h)	3	1,E+07	5,E+05
Dy	157		4	1,E+06	5,E+06
Eu	157		3	1,E+06	5,E+05
Ho	157		4	1,E+06	5,E+06
Tb	157		3	1,E+07	5,E+05
Eu	158		4	1,E+05	5,E+06
Tb	158		2	1,E+06	5,E+04
Tb	158	m	4		5,E+06
Dy	159		3	1,E+07	5,E+05
Gd	159		3	1,E+06	5,E+05
Ho	159		4	1,E+06	5,E+06
Tb	160		3	1,E+06	5,E+05
Er	161		4	1,E+06	5,E+06
Ho	161		4	1,E+07	5,E+06
Tb	161		3	1,E+06	5,E+05
Ho	162	m	4	1,E+06	5,E+06
Ho	162		4	1,E+07	5,E+06
Tm	162		4	1,E+06	5,E+06
Yb	162		4	1,E+07	5,E+06
Ho	164	m	4	1,E+07	5,E+06
Ho	164		4	1,E+06	5,E+06
Dy	165		4	1,E+06	5,E+06
Er	165		4	1,E+07	5,E+06
Dy	166		3	1,E+06	5,E+05

Ho	166		2	1,E+05	5,E+04
Ho	166		3	1,E+05	5,E+05
Tm	166		4	1,E+06	5,E+06
Yb	166		3	1,E+07	5,E+05
Ho	167		4	1,E+06	5,E+06
Tm	167		3	1,E+06	5,E+05
Yb	167		4	1,E+06	5,E+06
Er	169		3	1,E+07	5,E+05
Lu	169		3	1,E+06	5,E+05
Yb	169		3	1,E+07	5,E+05
Hf	170		3	1,E+06	5,E+05
Lu	170		3	1,E+06	5,E+05
Tm	170		3	1,E+06	5,E+05
Er	171		3	1,E+06	5,E+05
Lu	171		3	1,E+06	5,E+05
Tm	171		3	1,E+08	5,E+05
Er	172		3	1,E+06	5,E+05
Hf	172	+	2	1,E+06	5,E+04
Lu	172		3	1,E+06	5,E+05
Ta	172		4	1,E+06	5,E+06
Tm	172		3	1,E+06	5,E+05
Hf	173		3	1,E+06	5,E+05
Lu	173		3	1,E+07	5,E+05
Ta	173		4	1,E+06	5,E+06
Tm	173		3	1,E+06	5,E+05
Lu	174		2	1,E+07	5,E+04
Lu	174	m	3	1,E+07	5,E+05
Ta	174		4	1,E+06	5,E+06
Hf	175		3	1,E+06	5,E+05
Ta	175		4	1,E+06	5,E+06
Tm	175		4	1,E+06	5,E+06
Yb	175		3	1,E+07	5,E+05
Lu	176	m	4	1,E+06	5,E+06
Lu	176		4	1,E+06	5,E+06
Ta	176		3	1,E+06	5,E+05
W	176		4	1,E+06	5,E+06
Hf	177	m	4	1,E+05	5,E+06
Lu	177		2	1,E+07	5,E+04
Lu	177		3	1,E+07	5,E+05
Lu	177		3	1,E+07	5,E+05
Re	177		4	1,E+06	5,E+06
Ta	177		4	1,E+07	5,E+06
W	177		4	1,E+06	5,E+06
Yb	177		4	1,E+06	5,E+06
Hf	178	m	2	1,E+06	5,E+04
Lu	178	m	4	1,E+05	5,E+06
Lu	178		4	1,E+05	5,E+06
Re	178		4	1,E+06	5,E+06
Ta	178		4	1,E+06	5,E+06
W	178	+	4	1,E+06	5,E+06
Yb	178		4	1,E+06	5,E+06
Hf	179	m	3	1,E+06	5,E+05
Lu	179		4	1,E+06	5,E+06
Ta	179		3	1,E+07	5,E+05

W	179		4	1,E+07	5,E+06
Hf	180	m	4	1,E+06	5,E+06
Re	180		4		5,E+06
Ta	180	m	4	1,E+07	5,E+06
Ta	180		4	1,E+07	5,E+06
Hf	181		3	1,E+06	5,E+05
Hf	181		3	1,E+06	5,E+05
Re	181		3	1,E+06	5,E+05
Re	181		4	1,E+06	5,E+06
W	181		4	1,E+07	5,E+06
Hf	182		2	1,E+06	5,E+04
Hf	182	m	4	1,E+06	5,E+06
Ir	182		4	1,E+05	5,E+06
Os	182		3	1,E+06	5,E+05
Re	182	(Tp: 24,4h)	3	1,E+06	5,E+05
Re	182	(Tp: 64h)	4	1,E+06	5,E+06
Ta	182		3	1,E+04	5,E+05
Ta	182	m	4	1,E+06	5,E+06
Ta	182		3	1,E+04	5,E+05
Hf	183		4	1,E+06	5,E+06
Ta	183		3	1,E+06	5,E+05
Hf	184		3	1,E+06	5,E+05
Ir	184		4	1,E+06	5,E+06
Re	184	m	3	1,E+06	5,E+05
Re	184		3	1,E+06	5,E+05
Ta	184		3	1,E+06	5,E+05
Ir	185		3	1,E+06	5,E+05
Os	185		3	1,E+06	5,E+05
Ta	185		4	1,E+05	5,E+06
W	185		3	1,E+07	5,E+05
Ir	186	(Tp: 15,8h)	3	1,E+06	5,E+05
Ir	186	(Tp: 1,75h)	3	1,E+06	5,E+05
Pt	186		4	1,E+06	5,E+06
Re	186		3	1,E+06	5,E+05
Re	186	m	4	1,E+07	5,E+06
Re	186		3	1,E+06	5,E+05
Ta	186		4	1,E+05	5,E+06
Ir	187		4	1,E+06	5,E+06
Re	187		4	1,E+09	5,E+06
W	187		3	1,E+06	5,E+05
W	187		3	1,E+06	5,E+05
Ir	188		3	1,E+06	5,E+05
Pt	188	+	3	1,E+06	5,E+05
Re	188	m	4	1,E+07	5,E+06
Re	188		3	1,E+05	5,E+05
W	188	=	3	1,E+05	5,E+05
Ir	189	+	3	1,E+07	5,E+05
Pt	189		4	1,E+06	5,E+06
Re	189	+	3	1,E+05	5,E+05
Re	189	+	4	1,E+06	5,E+06
Ir	190	m	4		5,E+06
Ir	190		3	1,E+06	5,E+05
Ir	190	m (Tp: 3,1h)	4	1,E+06	5,E+06
Ir	190	m (Tp: 1,2h)	4	1,E+07	5,E+06

Os	191	m	4	1,E+07	5,E+06
Os	191		3	1,E+07	5,E+05
Pt	191		3	1,E+06	5,E+05
Ir	192		3	1,E+04	5,E+05
Ir	192		2	1,E+04	5,E+04
Au	193		4	1,E+07	5,E+06
Hg	193	m	3	1,E+06	5,E+05
Hg	193		4	1,E+06	5,E+06
Os	193		3	1,E+06	5,E+05
Pt	193	m	3	1,E+07	5,E+05
Pt	193		4	1,E+07	5,E+06
Au	194		3	1,E+06	5,E+05
Hg	194	+	2	1,E+06	5,E+04
Ir	194		3	1,E+05	5,E+05
Ir	194		2	1,E+05	5,E+04
Os	194	+	2	1,E+05	5,E+04
Tl	194	m	4	1,E+06	5,E+06
Pb	195	m	4	1,E+06	5,E+06
Pt	195	m	3	1,E+06	5,E+05
Hg	195	+(organique)	3	1,E+06	5,E+05
Hg	195	m+(inorganique)	3	1,E+06	5,E+05
Au	196		3		5,E+05
Hg	196		4		5,E+06
Ir	196	m	4		5,E+06
Ir	196		4		5,E+06
Tl	196		4		5,E+06
Hg	197	m	3	1,E+06	5,E+05
Hg	197		3	1,E+07	5,E+05
Pt	197	m	4	1,E+06	5,E+06
Pt	197		3	1,E+06	5,E+05
Tl	197		4	1,E+06	5,E+06
Au	198	m	3	1,E+06	5,E+05
Au	198		3	1,E+06	5,E+05
Pb	198		4	1,E+06	5,E+06
Tl	198	m	4	1,E+06	5,E+06
Tl	198		4	1,E+06	5,E+06
Au	199		3	1,E+06	5,E+05
Hg	199	m	4	1,E+06	5,E+06
Pb	199		4	1,E+06	5,E+06
Pt	199		4	1,E+06	5,E+06
Tl	199		4	1,E+06	5,E+06
Au	200	m	3	1,E+06	5,E+05
Au	200		4	1,E+05	5,E+06
Bi	200		4	1,E+06	5,E+06
Pb	200		3	1,E+06	5,E+05
Pt	200		3	1,E+06	5,E+05
Tl	200		3	1,E+06	5,E+05
Au	201		4	1,E+06	5,E+06
Bi	201		4	1,E+06	5,E+06
Pb	201		4	1,E+06	5,E+06
Tl	201		4	1,E+06	5,E+06
Bi	202		4	1,E+06	5,E+06
Pb	202		2	1,E+06	5,E+04
Pb	202	m	4	1,E+06	5,E+06

Tl	202		3	1,E+06	5,E+05
Bi	203		3	1,E+06	5,E+05
Hg	203		3	1,E+05	5,E+05
Pb	203		3	1,E+06	5,E+05
Po	203		4	1,E+06	5,E+06
Tl	204		3	1,E+04	5,E+05
Bi	205		3	1,E+06	5,E+05
Pb	205		4	1,E+07	5,E+06
Po	205		4	1,E+06	5,E+06
Bi	206		3	1,E+05	5,E+05
At	207		3	1,E+06	5,E+05
Bi	207		3	1,E+05	5,E+05
Po	207		4	1,E+06	5,E+06
Pb	209		4	1,E+06	5,E+06
Bi	210	m+	2	1,E+05	5,E+04
Bi	210		2	1,E+06	5,E+04
Pb	210	+	1	1,E+04	5,E+03
Po	210		1	1,E+04	5,E+03
At	211		2	1,E+07	5,E+04
Pb	211		3	1,E+06	5,E+05
Bi	212	+	3	1,E+05	5,E+05
Pb	212		2	1,E+05	5,E+04
Pb	212	+	2	1,E+05	5,E+04
Bi	213		3	1,E+06	5,E+05
Bi	214		3	1,E+05	5,E+05
Pb	214		3	1,E+06	5,E+05
Rn	220	+	4	1,E+07	5,E+06
Fr	222		3	1,E+05	5,E+05
Rn	222	+	3	1,E+08	5,E+05
Fr	223		3	1,E+06	5,E+05
Ra	223	+	1	1,E+05	5,E+03
Ac	224		2	1,E+06	5,E+04
Ra	224	+	2	1,E+05	5,E+04
Ac	225	+	1	1,E+04	5,E+03
Ra	225		1	1,E+05	5,E+03
Ac	226		2	1,E+05	5,E+04
Ra	226	+	1	1,E+04	5,E+03
Th	226	+	3	1,E+07	5,E+05
Ac	227		1	1,E+03	5,E+03
Pa	227		2	1,E+06	5,E+04
Ra	227		4	1,E+06	5,E+06
Th	227		1	1,E+04	5,E+03
Ac	228		2	1,E+06	5,E+04
Pa	228		2	1,E+06	5,E+04
Ra	228	+	1	1,E+05	5,E+03
Th	228	+	1	1,E+04	5,E+03
Th	229	+	1	1,E+03	5,E+03
Pa	230		2	1,E+06	5,E+04
Th	230		1	1,E+04	5,E+03
U	230	+	1	1,E+05	5,E+03
Pa	231		1	1,E+03	5,E+03
Th	231		3	1,E+07	5,E+05
U	231		3	1,E+07	5,E+05
Np	232		3	1,E+06	5,E+05

Pa 232		2	1,E+06	5,E+04
Th 232		2	1,E+04	5,E+04
U 232	+	1	1,E+03	5,E+03
U 232		1	1,E+03	5,E+03
Np 233		4	1,E+07	5,E+06
Pa 233		3	1,E+07	5,E+05
U 233		1	1,E+04	5,E+03
Np 234		3	1,E+06	5,E+05
Pa 234		3	1,E+06	5,E+05
Pu 234		3	1,E+07	5,E+05
Th 234	+	3	1,E+05	5,E+05
U 234		1	1,E+04	5,E+03
Np 235		3	1,E+07	5,E+05
Pu 235		4	1,E+07	5,E+06
U 235	+	4	1,E+04	5,E+06
Np 236	(Tp: 115000ans)	1	1,E+05	5,E+03
Np 236	(Tp: 22,5h)	1	1,E+07	5,E+03
Np 236	(Tp: 115000ans)	2	1,E+05	5,E+04
Np 236	(Tp: 22,5h)	2	1,E+07	5,E+04
Pu 236		1	1,E+04	5,E+03
U 236		2	1,E+04	5,E+04
Am 237		4	1,E+06	5,E+06
Np 237	+	1	1,E+03	5,E+03
Pu 237		3	1,E+07	5,E+05
U 237		3	1,E+06	5,E+05
Am 238		3	1,E+06	5,E+05
Cm 238		3	1,E+07	5,E+05
Np 238		2	1,E+06	5,E+04
Pu 238		1	1,E+04	5,E+03
U 238	+	4	1,E+04	5,E+06
Am 239		4	1,E+06	5,E+06
Np 239		3	1,E+07	5,E+05
Pu 239		1	1,E+04	5,E+03
U 239		4	1,E+06	5,E+06
Am 240		3	1,E+06	5,E+05
Cm 240		1	1,E+05	5,E+03
Np 240		4	1,E+06	5,E+06
Pu 240		1	1,E+03	5,E+03
U 240		3	1,E+07	5,E+05
Am 241		1	1,E+04	5,E+03
Cm 241		2	1,E+06	5,E+04
Pu 241		1	1,E+05	5,E+03
Am 242		1	1,E+06	5,E+03
Am 242		2	1,E+06	5,E+04
Cm 242		1	1,E+05	5,E+03
Pu 242		1	1,E+04	5,E+03
Am 243	+	1	1,E+03	5,E+03
Cm 243		1	1,E+04	5,E+03
Pu 243		4	1,E+07	5,E+06
Am 244	m	3	1,E+07	5,E+05
Am 244		3	1,E+06	5,E+05
Cf 244		3	1,E+07	5,E+05
Cm 244		1	1,E+04	5,E+03
Pu 244		2	1,E+04	5,E+04

Am	245		4	1,E+06	5,E+06
Bk	245		3	1,E+06	5,E+05
Cm	245		1	1,E+03	5,E+03
Pu	245		3	1,E+06	5,E+05
Am	246	m	4	1,E+06	5,E+06
Am	246		4	1,E+05	5,E+06
Bk	246		3	1,E+06	5,E+05
Cf	246		2	1,E+06	5,E+04
Cm	246		1	1,E+03	5,E+03
Bk	247		1	1,E+04	5,E+03
Cm	247		1	1,E+04	5,E+03
Cf	248		1	1,E+04	5,E+03
Cm	248		1	1,E+03	5,E+03
Cm	248		1	1,E+04	5,E+03
Bk	249		2	1,E+06	5,E+04
Cf	249		1	1,E+03	5,E+03
Cm	249		4	1,E+06	5,E+06
Bk	250		3	1,E+06	5,E+05
Cf	250		1	1,E+04	5,E+03
Es	250		3	1,E+06	5,E+05
Cf	251		1	1,E+03	5,E+03
Es	251		3	1,E+07	5,E+05
Cf	252		1	1,E+04	5,E+03
Fm	252		2	1,E+06	5,E+04
Cf	253		2	1,E+05	5,E+04
Es	253		2	1,E+05	5,E+04
Fm	253		2	1,E+06	5,E+04
Cf	254		1	1,E+03	5,E+03
Es	254	m	2	1,E+06	5,E+04
Es	254		1	1,E+04	5,E+03
Fm	254		2	1,E+07	5,E+04
Fm	255		2	1,E+06	5,E+04
Fm	257		1	1,E+05	5,E+03
Md	257		2	1,E+07	5,E+04
Md	258		1	1,E+05	5,E+03
TI	1944		4		5,E+06
U	app		4		5,E+06
Kr	m		4	1,E+04	5,E+06
Th	nat		2		5,E+04
U	nat		4		5,E+06