

# La gestion des sources de rayonnements ionisants

## Reprise de sources : l'expérience d'un fournisseur

Journées SFRP  
19 et 20 septembre 2005

## Sommaire

1. *Les applications et le type de sources scellées fournies*
2. *Le cadre réglementaire, les conditions financières de reprise*
3. *Les statistiques sur 10 ans*
4. *Cas particulier de reprises de sources d'autres fournisseurs*
5. *L'organisation des reprises*
6. *Les documents*
7. *Quelques observations*
8. *Conclusion*

## Berthold France SAS

- PME de 25 personnes
- Créée en 1965 à La Garenne Colombes
- Située depuis 2002 Thoiry (Yvelines)
- Filiale de Berthold Technologies GmbH, un groupe allemand spécialisé dans le développement, la production, la commercialisation et la maintenance d'instruments de mesure et d'analyse
- Instruments destinés à l'industrie, la science et la médecine
- Certains appareils contiennent ou utilisent des radionucléides sous forme de sources scellées

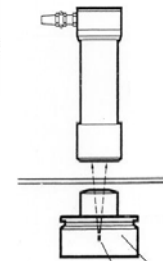
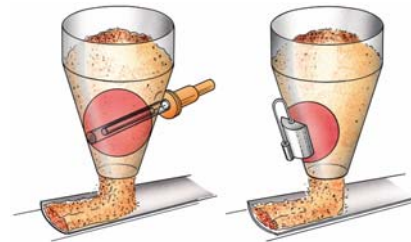
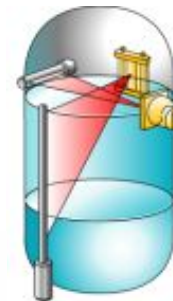




## 1. Les applications et le type de sources scellées fournies

Principales applications en industrie :

- mesure de densité ( $\gamma$ )
- mesure ou détection de niveau ( $\gamma$ )
- mesure d'humidité (neutrons)
- mesure d'épaisseur ou grammage ( $\beta$ ,  $\gamma$ )



## ***1. Les applications et le type de sources fournies (suite)***

D'autres applications d'analyse plus spécifiques, développées en partenariat avec les utilisateurs :

- teneur en soufre dans les hydrocarbures (raffinerie)
- concentration d'acide et teneur en Fe dans les bains de décapage en continu de tôle avant laminage (sidérurgie)
- titrage d'acides (chimie)
- ...

## 1. Les applications et le type de sources fournies (suite)

Applications dans le secteur de la radioprotection :

Sources de contrôle et/ou d'étalonnage d'instruments

- mesure d'irradiation fixe ou mobile
- mesure de contamination fixe ou mobile
- portique de contrôle d'entrée de site
- ...



## 1. Les applications et le type de sources fournies (suite)

### A. Mesures industrielles :

Radionuclide	Activité maxi GBq	Fabricant	Classification ISO
60Co	27,75*	Berthold Technologies	C 66646
137Cs	111*	AEA Technology QSA	C 66646
241Am	11,1	AEA Technology QSA	C 66544
241Am-Be	11,1	AEA Technology QSA	C 66646
244Cm	0,37	AEA Technology QSA	C 64344
85Kr	3,7	AEA Technology QSA	C 43232
90Sr	1,85	AEA Technology QSA	C 64343

\* Sources de "haute activité" suivant la Directive 2003/122/Euratom

## 1. *Les applications et le type de sources fournies (suite)*

### B. Radioprotection :

Radionucléide	Activité maxi	Fabricant
36Cl	< 2 kBq *	AEA Technology QSA
60Co	< 3 kBq *	AEA Technology QSA
90Sr	< 25 kBq	Isotope Product Lab.
137Cs	< 185 kBq	AEA Technology QSA
241Am	< 1 kBq *	AEA Technology QSA

\* Activité inférieure au seuil d'exemption suivant le Décret 2002/460



## ***2. Le cadre réglementaire et les conditions de reprise***

Le cadre réglementaire est défini par :

- Les **CPA** (Conditions Particulières d'Autorisation) édictées par la **CIREA** en 1990
- **Articles 1333-7** et **1333-52** du **CSP** (entre autres)

Ces textes précisent notamment que :

- *Le fournisseur donne un engagement formel de reprise de la source fournie*
- *Le fournisseur doit avoir une garantie financière*
- *L'utilisateur doit restituer ses sources au plus tard 10 ans après le 1er visa*
- *Le fournisseur récupère sans condition la source à la demande de l'utilisateur*
- *Les conditions financières de reprise sont définies lors de la vente de la source*
- *le fournisseur tient à jour une comptabilité des sources (livrées, reprises, ...)*



## ***2. Le cadre réglementaire et les conditions de reprise (suite)***

Les conditions contractuelles mises en place **depuis 1990** entre Berthold France et les utilisateurs :

- 1) Avec l'achat de la source, l'utilisateur règle une "provision pour destruction" dont le montant est fixé en fonction du radionucléide considéré et de son coût de destruction actuel.*
  
- 2) Le montant exact de la prestation à exécuter dans dix ans ne peut être connu aujourd'hui : le montant de la provision, assimilé à un cautionnement, viendra en déduction du règlement de la facture définitive lors de la reprise.*
  
- 3) La provision ne comprend pas les coûts de démontage, ni de transfert sur le site utilisateur, ni de transport retour de la source vers le fournisseur.*

### ***3. Les statistiques sur 10 ans***

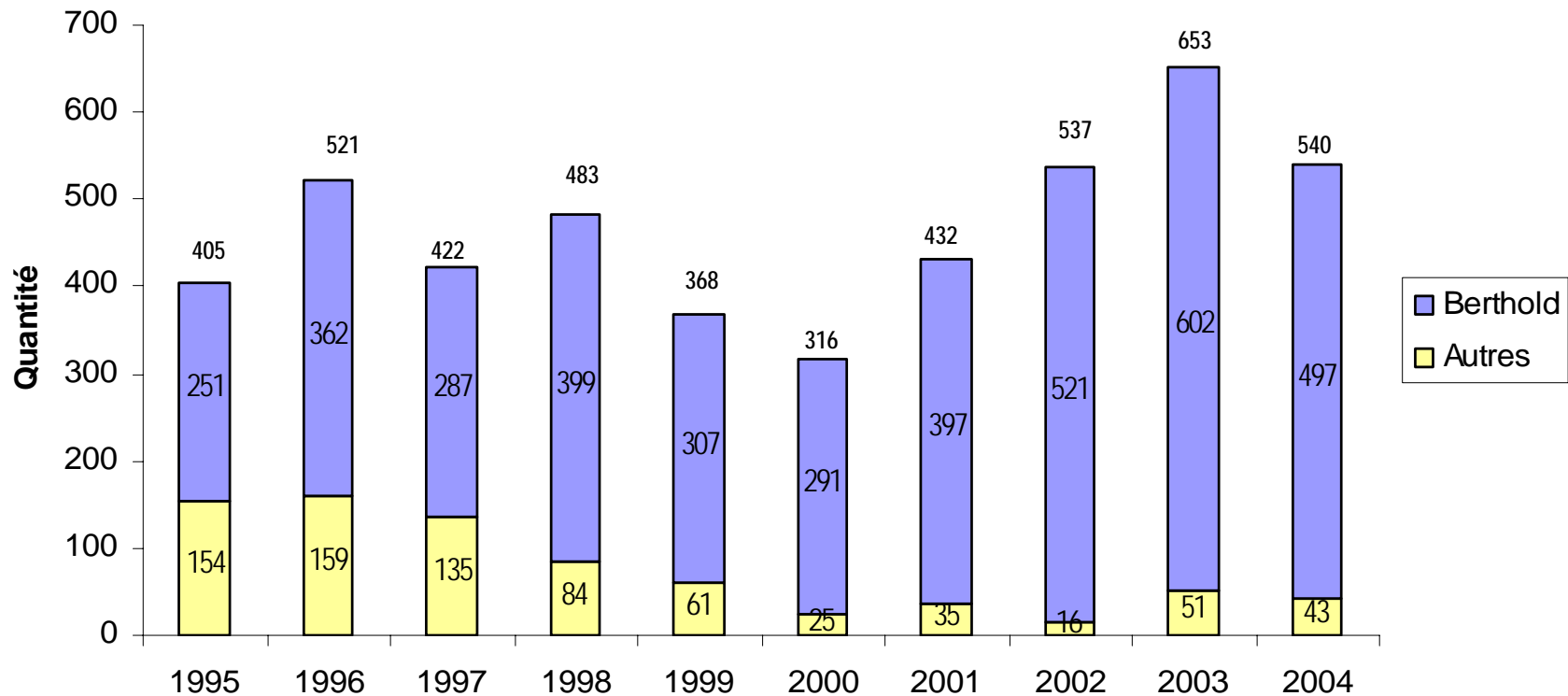
#### Sources neuves

- Quantités livrées : ~ 400/420 par an de 1995 à 2001 et 280/300 pour les années 2002 à 2004
- 52% de  $^{137}\text{Cs}$
- 38% de  $^{60}\text{Co}$
- 10% de  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{241}\text{AmBe}$ ,  $^{244}\text{Cm}$
- Remplacement de sources usées : > 60%



### 3. Les statistiques sur 10 ans (suite)

Sources reprises de 1995 à 2004



À partir de 2000, la reprise de sources sous CPA d'autres fournisseurs fait l'objet d'accords spécifiques avec ces fournisseurs



## ***4. Cas particulier de sources d'autres fournisseurs***

Avec l'apparition des CPA en 1990 :

- ⇒ Forte demande de reprise de sources "usées" ou non utilisées
- ⇒ Beaucoup de sources orphelines, le fournisseur ayant disparu ou stoppé son activité dans ce domaine
- ⇒ Pas d'exutoire approprié sur le territoire pour les recevoir et les stocker

*En accord avec la CIREA, et pour les radionucléides cités un dispositif d'élimination a été créé pour permettre aux utilisateurs de se séparer de leurs sources orphelines et de les mettre au rebut*

Objectif de ce dispositif :

Extraire ces sources anciennes et/ou orphelines de leur conteneur

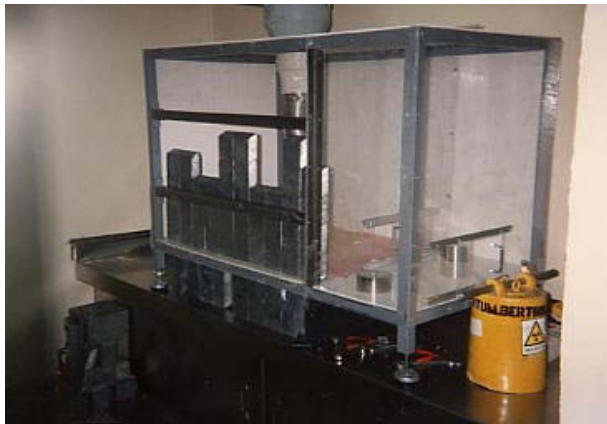
- suivant une procédure précise
- dans des conditions optimales de radioprotection

et permettre leur acheminement vers un site de réception adapté

## 4. Cas particulier de sources d'autres fournisseurs (suite)

Description succincte de l'opération :

- Identification des références et caractéristiques de la source orpheline avec l'utilisateur et la CIREA.
- Transport des sources sur le site de la société ASCORA à Brennilis, spécialisée en radioprotection et équipée d'une cellule de démontage adaptée.



- Extraction des sources de leur conteneur et contrôles appropriés (identification du radioélément, contrôle de non contamination...)



## ***4. Cas particulier de sources d'autres fournisseurs***

Description succincte de l'opération (suite) :

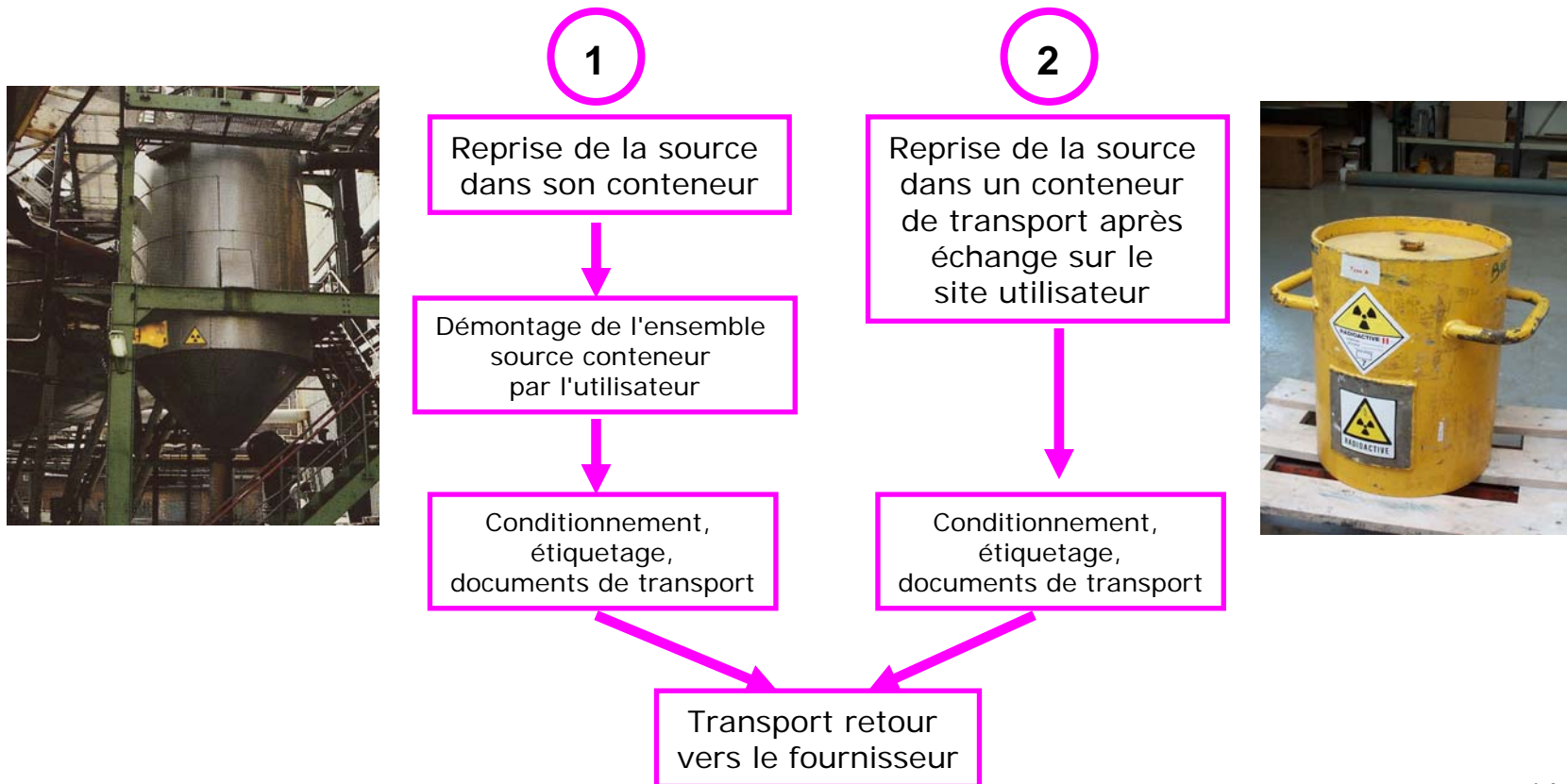
- Les sources les plus âgées, et présentant des traces de corrosion sont conditionnées dans une capsule métallique supplémentaire, identifiée, et remplie ensuite d'un polymère stable
- Regroupement dans des blindages de transport, en fonction de l'isotope et de l'origine de la source
- Acheminement dans les règles de l'art vers Berthold Technologies en Allemagne par le transporteur puis, après vérification complémentaire, envoi vers :
  - . un site de stockage à proximité de Karlsruhe
  - . Amersham Buchler à Braunschweig (AEA Technology aujourd'hui), lorsque les sources proviennent de ce fabricant (quel que soit le site de production).

Exemples de reprises durant l'année 1998, soit 8 ans après la mise en place des CPA :  
1 x 137Cs de 1973, 2 x 137Cs de 1975, 2 x 241Am de 1976, 1 x 137Cs de 1978, ...

**Entre 1992 et 2004, 1151 sources non Berthold ont été reprises suivant cette procédure et ont quitté le territoire national.**

## 5. L'organisation des reprises

Représentation schématique d'une reprise de source industrielle aujourd'hui





## 5. L'organisation des reprises

1<sup>ère</sup> cas :



Le fournisseur reçoit les documents relatifs aux sources et au transport



L'utilisateur envoie la ou les sources vers le site de stockage de Thoiry par un transporteur Classe 7



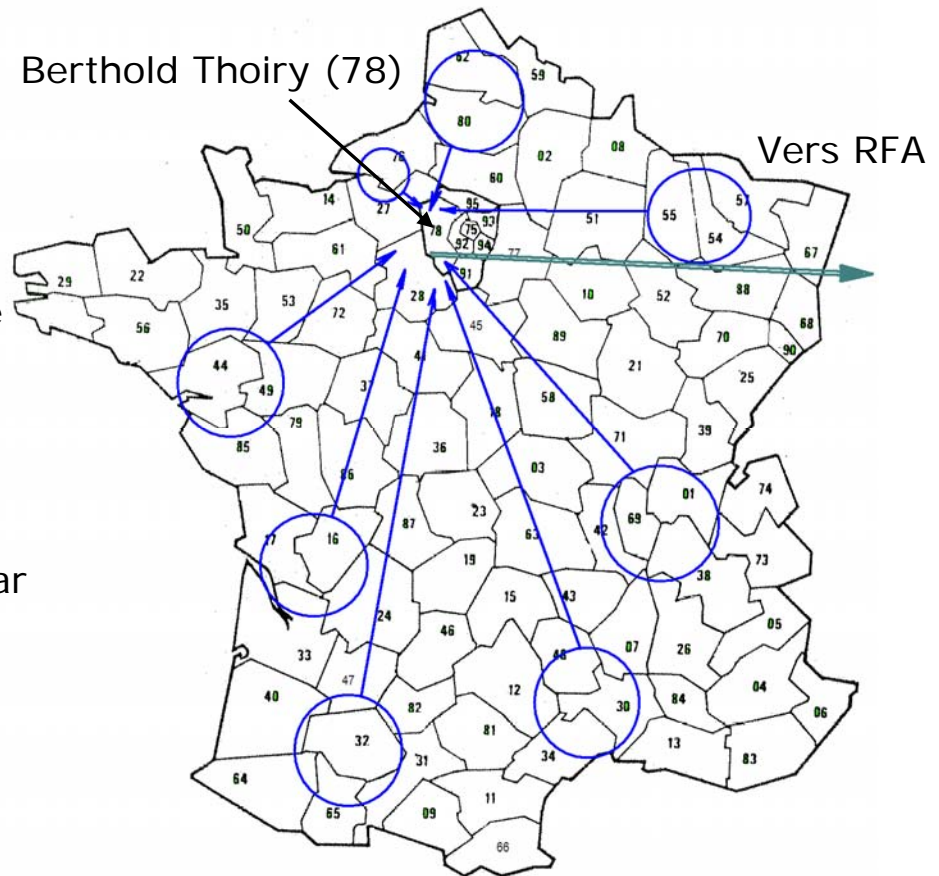
Les identités sont vérifiées



les sources sont regroupées puis enlevées par le transporteur Berthold et dirigées vers l'usine allemande.



Le certificat de reprise est envoyé à l'utilisateur





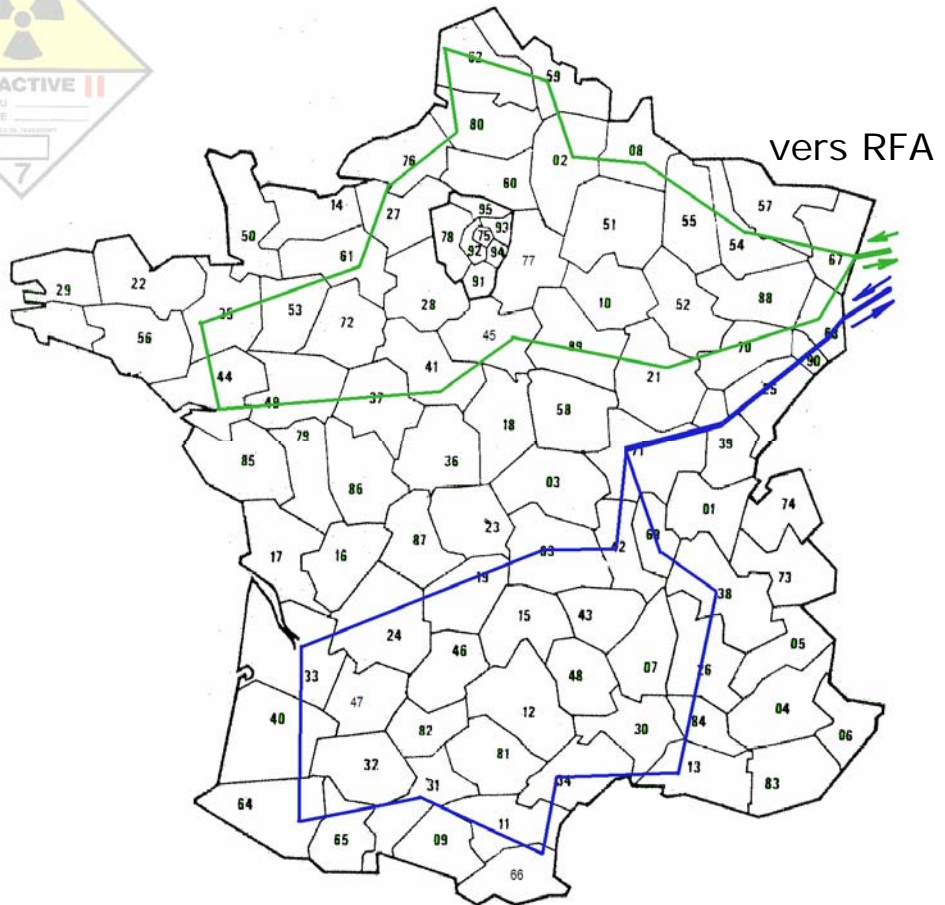
## 5. L'organisation des reprises

### 2<sup>ème</sup> cas (le plus usité)



Les sources usées sont collectées par le transporteur affrété par Berthold lors des livraisons de matériels ou de sources neuves.

Deux circuits mensuels (un au Nord et un au Sud) sont définis en fonction des sites d'utilisateurs vers lesquels les livraisons et les reprises sont à réaliser.



Documents relatifs aux sources et au transport envoyés au fournisseur

↓  
Enlèvement des sources sur site utilisateur.  
le chauffeur vérifie le colisage, l'étiquetage,  
l'indice de transport...

↓  
Les sources sont ensuite acheminées directement  
vers l'usine allemande sans rupture de charge  
intermédiaire.

↓  
Les vérifications liées aux sources (numéro,  
radioélément,...etc) sont exécutées à l'usine.

↓  
Après confirmation de l'usine, le certificat de  
reprise est établi et envoyé à l'utilisateur.

## 6. *Les documents*

Documents requis pour la reprise :

1. Copie de la *Demande de Fourniture* visée par l'IRSN (CIREA)
2. Copie du *Certificat de contrôle* effectué par un organisme agréé,
  - de moins de 3 mois pour 241Am, 241Am-Be et 244Cm
  - de moins de 6 mois pour les autres radionucléides
3. Copie de la *DMR* prévisionnelle (Déclaration d'Expédition de Matières Radio-actives)

**La reprise effective ne peut être réalisée qu'après réception des documents cités**

L'utilisateur reçoit ensuite une *Autorisation de Retour* . Elle confirme les éléments ci-dessous :

- identité des sources (numéro, radionucléide, activité)
- conditionnement (conteneurs, poids)
- confirmation de la date de livraison ou d'enlèvement, en fonction de l'option choisie

## ***6. Les documents (suite)***

Le *Certificat de reprise* est adressé à l'utilisateur :

1. Lorsque les vérifications pratiquées confirment l'identité de la source
2. Après le paiement des prestations de reprise et de transport.

### Sources à restituer

Au cours du dernier trimestre de l'année en cours, un courrier est adressé à chaque utilisateur de sources scellées Berthold.

Ce document rappelle les radionucléides, activité et numéros des sources en sa possession et arrivant à l'échéance des 10 ans dans l'année à venir.



## 7. Quelques observations

- Lors de reprises de sources très anciennes, de fournisseurs disparus, l'identification exacte fût parfois difficile auprès de l'utilisateur.
- Quelques identités erronées lors d'une reprise chez un utilisateur possédant plusieurs sources de même type et dont les activités sont identiques.
- DMR non complètes, type d'étiquette **I**, **II** ou **III** et/ou indice de transport erroné.

*Sur l'ensemble des reprises effectuées par Berthold France **depuis mars 1990**, soit **6397 sources**, qu'elles soient d'origine Berthold ou distribuées par d'autres fournisseurs, et quel que soit leur état au moment de la reprise, seule **1 source** a présenté des traces de contamination :*

*une capsule de **60Co**, âgée de 17 ans, portant de faibles traces de contamination de ...  
**137Cs !***



## 7. Quelques observations



Conteneur Berthold avec une source de 847 MBq de  $^{60}\text{Co}$  après l'incendie d'une unité chimique dans la vallée de la Seine (2003)

Autre sinistre : AZF Toulouse en 2001, avec 19 sources  $^{60}\text{Co}$  et  $^{137}\text{Cs}$  installées sur l'unité



## **8. Conclusion**

- *Les enseignements tirés des reprises de sources dans l'industrie, notamment l'état physique des capsules après une durée d'utilisation dans le passé très supérieure à celle autorisée aujourd'hui ne plaident pas en faveur de la règle des 10 ans, la sécurité radiologique, c'est à dire la tenue dans le temps des enveloppes, ayant été assurée y compris dans certaines situations extrêmes.*
- *La quantité des sources reprises pour mise au rebut depuis 2002 illustre la complexité du contexte réglementaire actuel et, en particulier, les difficultés rencontrées par les utilisateurs pour obtenir ou renouveler une autorisation de détention. Ceci pèse lourdement sur les applications qui utilisent des radionucléides, même lorsque celles-ci ont ou avaient une fonction de sécurité dans une unité de production industrielle.*



Merci de votre attention