Rapport du GT Sources PNGMDR 2013-2015

PIECES JOINTES

N°		Nb de pages
	Annexe 1 : Liste des participants	**2**
	Annexe 2 : Note de cadrage du GT	**3**
	Annexe 3 : description des colis sources (stratégie de référence)	**2**
	Annexe 4 : projet de décret relatif à la gestion des sources scellées usagées	**3**
	Annexe 5 : Recommandations sur l'optimisation de la planification des reprises et des collectes des sources scellées usagées considérées comme des déchets. Rapport élaboré dans le cadre du programme de travail 2009-2012 du PNGMDR. Note ANDRA EXP. NTA.DI.12-0014 A de février 2013	**51**

Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Rédaction collective Validé en réunion le 11/12/2014 et par mails	Bernard Crabol 18/12/2014	Bernard Sevestre 18/12/2014

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

1. INTRODUCTION

Le programme 2010-2012 du PNGMDR, traduit dans l'arrêté du 23 avril 2012, demandait à l'ANDRA de mettre en place et piloter un groupe de travail en vue de proposer des recommandations sur l'optimisation de la planification des reprises et des collectes des sources scellées usagées ainsi que leur compatibilité avec la disponibilité temporelle des filières de conditionnement, d'entreposage et de stockage. Ce groupe de travail a rendu ses conclusions en février 2013 (note Andra DI12.0014 « *Recommandations sur l'optimisation de la planification des reprises et des collectes des sources scellées usagées considérées comme des déchets. Rapport élaboré dans le cadre du programme de travail 2009-2012 du PNGMDR* »).

Ce rapport, dont les analyses et recommandations restent, pour l'essentiel, valables aujourd'hui, est joint en annexe 5.

A la suite de ces travaux et afin de les poursuivre, un nouveau mandat PNGMDR a été fixé par décret n°2013-1304 du 27 décembre 2013. En son article 15, ce décret indique :

« Un groupe de travail, présidé conjointement par le directeur général de l'énergie et du climat et le directeur général de la prévention des risques ou leurs représentants, est créé afin de poursuivre la définition des modalités de gestion des sources scellées usagées, dans le cas où celles-ci sont destinées au recyclage ou considérées comme des déchets. Le CEA assure le secrétariat de ce groupe de travail. Les travaux de ce groupe de travail s'organisent notamment autour des axes suivants :
1) La poursuite de l'étude par l'Andra des conditions d'acceptabilité de ces sources en stockage ;
2) Un lotissement consolidé des sources scellées usagées afin de déterminer une filière de référence pour chaque lot. Le lotissement est structuré en groupe de sources scellées usagées aux caractéristiques (dimensionnelles, physiques, radiologiques, type de conditionnement existants) proches permettant leur affectation par filière de stockage de référence ;
3) Concernant les centres de stockage existants, l'évaluation par l'Andra des conditions permettant la prise en charge des sources scellées usagées en faisant évoluer, si nécessaire, les spécifications d'acceptation sans remise en cause de la sûreté des centres de stockage ;
4) Une étude des besoins en installations de traitement et de conditionnement pour permettre leur prise en charge dans les centres de stockage existants ou en projet ;
5) Une étude des besoins en installations d'entreposage intermédiaires ;
6) La planification optimisée d'un point de vue technique et économique des conditions de prise en charge et d'élimination des sources scellées usagées au regard des disponibilités des installations de traitement, d'entreposage, de stockage et des contraintes de transport.

En s'appuyant notamment sur les travaux menés par ce groupe de travail, le CEA remet, après consultation des autres participants au groupe de travail, aux ministres chargés de

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

l'énergie et de la sûreté nucléaire, pour le 31 décembre 2014, une synthèse des travaux de ce groupe de travail sous la forme d'un rapport.

L'ASN et l'ASND sont saisies pour avis sur ce rapport »

Le présent rapport fait la synthèse des travaux du GT mandaté en décembre 2013. Ce groupe de travail a réuni :

- la DGPR et la DGEC, coprésidents du groupe,
- l'ASN et l'ASND, observateurs,
- les principaux fournisseurs : le CEA, qui a assuré le secrétariat du GT et qui représentait le GIP Sources HA, AREVA, l'association Ressources, Schlumberger (partiellement),
- les principaux détenteurs : l'Andra, le CEA, l'IRSN, AREVA, EDF, le Mindef, la CORPAR qui représentait les petits détenteurs,
- l'Andra, responsable du stockage.

La liste complète des participants est donnée en annexe 1.

6 réunions plénières se sont tenues les 17 juin 2013, 17 octobre 2013, 6 février 2014, 19 juin 2014, 30 octobre 2014 et 11 décembre 2014, ainsi que plusieurs réunions techniques.

La note de cadrage du GT, préparée par le secrétariat du groupe et approuvée par les présidents, est donnée en annexe 2.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

2. TRAVAUX DU GROUPE

2.1 ACCEPTABILITE DES SOURCES EN STOCKAGE

A ce jour, les sources scellées usagées ne sont acceptées qu'au CSA. Les critères d'acceptation des sources au CSA sont liés à des scénarios d'intrusion humaine banale (par exemple, chantier routier et construction d'une résidence au niveau du stockage) sur le site de stockage, à une date où la mémoire du site est supposée perdue (300 ans). Ces intrusions conduisent au dé-couvrement du stockage et à une possible récupération de sources par des personnes non conscientes du danger qu'elles représentent.
Plusieurs scénarios d'exposition ont été considérés, notamment :

- ✓ la mise en poche d'une source ;
- ✓ la conservation d'une source en tant que bibelot ;
- ✓ la destruction d'une source ;
- ✓ l'ingestion d'une source.

La prise en considération de ces scénarios d'exposition et des doses induites a conduit à limiter l'activité par source (notion de Limite d'Acceptation des Sources ou LAS, qui est dépendante des isotopes contenus).
Dans l'étude publiée en 2008 sur la gestion durable des sources scellées usagées, cette méthode d'analyse est complétée en prenant en compte la dimension des sources.

Pour un stockage de sources à plusieurs dizaines de mètres de profondeur (dépendant de la typologie du site), les scénarios d'intrusion humaine banale précités pourraient ne pas être pris en considération, tout au moins à la date de perte de mémoire du site (à cette profondeur, d'autres scénarios d'intrusion seraient pris en compte) . A plus long terme, sur des périodes de plusieurs dizaines de milliers d'années, suite à l'érosion de la couverture notamment, ces scénarios peuvent redevenir probables.

Pour un stockage en formation géologique, à plusieurs centaines de mètres de profondeur, les scénarios d'intrusion humaine banale ne seront pas considérés.

2.1.1 Stockages existants

- *Cires (TFA)*

Le Cires, stockage de déchets TFA, est une ICPE autorisée par un arrêté préfectoral.
La spécification radiologique de ce stockage est en cours de modification pour permettre la prise en charge des sources scellées usagées (SSU). Selon le critère proposé par l'Andra, les sources qui seront admises au Cires sont celles dont l'activité sera ≤ 1 Bq à 30 ans après leur admission au Cires. Ceci permettra notamment la gestion des sources anciennes totalement décrues, ou de sources largement utilisées en médecine nucléaire telles que le

Co-57 ou le Ge-68, qui représentent une part significative de l'inventaire. Toutefois ceci dépend de la manière dont seront pris en compte les isotopes accompagnant à l'état de traces l'isotope nominal des sources : ce point important reste à préciser.
A titre indicatif sur les enjeux potentiels de l'ouverture de cette filière, le fichier national des sources, tenu à jour par l'IRSN recense quelques milliers de sources de période inférieure à un an et aussi quelques milliers de sources d'activité inférieure à 1000 Bq. De plus, de nombreuses sources sous le seuil d'exemption ne sont pas répertoriées dans ce même fichier.

Les enjeux de radioprotection en exploitation (débit de dose au contact du colis < 2 mSv/h) et les exigences de traçabilité seront également considérés dans les spécifications d'acceptation. Le cas échéant, certaines sources devront être collectées et stockées dans leur coffret de protection biologique.

R1 (pilote ANDRA)

Le GT recommande qu'après l'ouverture de la filière TFA, l'Andra réexamine dans un deuxième temps le critère proposé afin qu'il repose sur une logique de sûreté (LAS) plutôt que sur une valeur forfaitaire prudente (1 Bq) ; ce réexamen devrait permettre d'élargir la gamme des sources de très faible activité acceptables au stockage TFA : le critère à 1 Bq permettra en pratique de reprendre des sources de période radioactive très courte ; ce critère peut soulever des difficultés de démonstrations en ce qui concerne les éléments trace accompagnant l'isotope nominal de la source.

R2 (pilote IRSN)

Le GT recommande que les sources décrues dont l'isotope n'est plus identifiable par la mesure soient explicitement acceptées au Cires pour stockage en filière TFA ; ceci nécessite que l'IRSN définisse une méthode de caractérisation « suffisante » praticable par tous les détenteurs (notamment les « petits » détenteurs).

- *CSA (FMAVC)*

Les spécifications d'acceptation des sources au CSA sont :
- Période du radionucléide < 30 ans (sauf impuretés indissociables),
- Activité par source <LAS, dépendant du radionucléide concerné,
- Activité maximale du colis < 270 TBq,
- Activité massique du colis < 1/10 de la limite maximale d'acceptabilité (LMA),
- Sources composées d'un seul radionucléide (pas de sources multi-radionucléides), à l'exception des impuretés indissociables, ou des isotopes issus de la décroissance radioactive.
- Les colis mixtes, comportant à la fois des SSU et des déchets, ne sont pas autorisés.

R3 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l' Andra étudie les aménagements suivants :
- La relaxation de l'activité massique du colis à la LMA au lieu de la LMA/10,
- La prise en compte explicite dans la spécification du fait que la LAS dépend de la taille de la source considérée,
- L'acceptation de certaines sources multi-radionucléides,
- L'acceptation de certaines sources neutroniques à vie courte, principalement le Cf-252,
- L'acceptation de certaines sources de Tritium,
- La possibilité de mélanger des sources et des déchets dans un même colis.

Ces évolutions nécessitent, *a minima*, une modification des spécifications techniques d'acceptation des sources et des prescriptions techniques du CSA s'appuyant sur des études spécifiques.

2.1.2 Centres de stockage en projet (FAVL, MAVL et HA)

- FAVL

L'Andra indique, qu'à ce jour, la conception du stockage à faible profondeur (FAVL), n'est pas figée. Les caractéristiques des sources acceptables dans ce type de stockage dépendront fortement de sa profondeur (voir Orientations Générales de Sûreté ASN de mai 2008).

R4 (pilote ANDRA)

Le GT recommande, par souci de cohérence avec le CSA et avec les pratiques internationales, que les critères d'acceptation des sources en stockage FAVL que l'ANDRA étudiera dès que les principales options du stockage seront figées, soient également basés sur des LAS, et que celles-ci soient toujours supérieures aux seuils d'exemption. De façon globale, il alerte, sur le risque de devoir destiner au stockage géologique (Cigéo) de nombreuses sources qui seraient acceptables en stockage FAVL ou en surface au plan de la sûreté et au regard des bonnes pratiques internationales.

- MAVL et HA (Cigéo)

L'Andra rappelle que toute source solide qui n'est pas acceptée en stockage de surface ou à faible profondeur sera acceptée en stockage profond, sous réserve du respect des spécifications d'acceptation de Cigéo.

R5 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que le cas des sources scellées soit explicitement pris en compte dans les spécifications d'acceptation, en cours d'élaboration, des déchets pour stockage à Cigéo.

2.1.3 **Tous stockages** : cas particulier des sources sans barrière physique de confinement (par exemple, sources électro-déposées)

R6 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'Andra étudie la faisabilité d'une prise en charge dans les stockages comme des déchets radioactifs ordinaires, sans exigence additionnelle liée à leur statut administratif, de sources scellées, des sources ne comportant aucune barrière physique (par exemple, sources électro-déposées). Conformément à leur statut administratif de sources scellées, ces sources seraient reprises selon les modalités prévues par le code de la santé publique. Le détenteur après reprise (fournisseur, fabricant, ou ANDRA) serait autorisé à les gérer dans le cadre de filières déchets autorisées, sans spécificité de « sources scellées », en cohérence avec leur nature physico-chimique d'objet non scellé. Les critères spécifiques aux sources scellées tels qu'évoqués ci-dessus ne leur seraient donc pas applicables.

- Tous stockages (sauf TFA) : cas particulier des gaz occlus

Le décret d'autorisation de création du CSA autorise le stockage de déchets radioactifs solides. Or, certaines technologies de sources contiennent du gaz (Xénon, Krypton, Tritium, gaz neutre) en très faible volume. Actuellement, ces sources ne peuvent être éliminées que par destruction, ce qui augmente le coût de gestion de ces sources, tout en générant des rejets et déchets évitables.

R7 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'Andra étudie, puis mette en place une solution pour l'élimination des sources scellées contenant des gaz occlus :

- Soit, en réexaminant leur acceptabilité prenant en compte la nature physique et le très faible volume de ces gaz. Ceci concerne potentiellement les stockages TFA, CSA, FAVL et MAVL ;
- Soit, en examinant un procédé de traitement de ces sources.

2.2 FILIERES DE TRAITEMENT ET DE CONDITIONNEMENT EN COLIS DE DECHETS

Pour mémoire, toutes les SSU ne seront pas gérées comme déchets radioactifs dans les filières nationales. Certaines sources seront retournées :

- vers leur pays d'origine, à leur fournisseur ou fabricant, pour mise aux déchets,
- ou pour recyclage par leur fournisseur, leur fabricant ou toute autre entité autorisée à cette pratique.

Ces voies alternatives sont discutées au § 2.5.1.

Nous nous intéresserons uniquement dans la suite du texte aux sources que le fournisseur ou le fabricant aura décidé de gérer comme des déchets radioactifs.

2.2.1 Stratégie de gestion de SSU

Disposer des critères d'acceptation en stockage ne suffit pas à concrétiser la gestion des SSU en tant que déchets radioactifs. Il faut :

- définir et déployer des filières de conditionnement acceptant les sources ou spécifiques aux sources et permettant la production de colis primaires,
- définir et déployer des filières de stockage (définition des colis de stockage et de leur mise en stockage),
- disposer de capacités d'entreposage intermédiaire.

Le GT s'est attaché à élaborer une stratégie de référence pour le conditionnement des SSU, et d'expliciter la ou les filières de stockage associées à chaque filière de conditionnement ; pour certaines familles de sources, des besoins de traitement préalable ont été identifiés.
Pour élaborer cette stratégie, le GT s'est appuyé sur les travaux déjà engagés par le CEA et l'Andra. Cet exercice a permis au GT de:

- vérifier que toute SSU pourra, en cas de nécessité, trouver une filière de conditionnement et une filière de stockage ;
- évaluer les flux futurs afin de confirmer la viabilité des filières envisagées ;
- planifier le développement et le déploiement industriel des filières qui seront retenues (pour certaines filières, le développement et la phase industrielle auront lieu sur des sites différents –voir § 2.2.b2-).

Cette stratégie n'est pas exclusive de solutions alternatives que certains acteurs concernés voudraient créer. AREVA considère notamment que la solution la plus industrielle, pour un détenteur producteur d'autres déchets radioactifs, serait d'avoir la possibilité de mélanger des sources radioactives scellées aux autres déchets radioactifs, dans le cadre de procédés existant. La sûreté ne serait pas remise en cause dès lors que les critères LAS et LMA seraient respectés, et que le contenu (sources et déchets) de chaque colis serait maîtrisé.

Toutefois, le groupe constate que les flux prévus dans ces filières sont faibles et qu'une multiplication des filières sources ne serait probablement pas optimale au plan économique (voir § 2.3).

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

La stratégie de référence élaborée par le groupe est décrite ci-après.

a) Certaines sources scellées seront gérées dans des filières déchets radioactifs « ordinaires », sans spécificité liée à leur statut de sources scellées :
- Sources Tritium (filière de déchets tritiés)
- Sources liquides (filière de déchets liquides)
- Sources incinérables (filière Centraco)
- Sources de démarrage des réacteurs (mêmes filières que les structures internes irradiées des réacteurs)
- Sources sans barrière physique de confinement, dont les électro-déposées (toutes filières de déchets solides compatibles).

b) Les autres sources seront gérées dans des filières spécifiques aux sources (colis sources), sans exclure à terme que certains de ces colis sources puissent accepter des mélanges maîtrisés de sources et de déchets.

b.1) Conditionnement en caissons 1 m^3 ou fûts de 200 litres destinés au stockage TFA (Cires) :

Cette filière est destinée à recevoir toutes les sources acceptables en TFA.

- Pré-conditionnement, selon besoins, en boîtes 1 l ou coffrets de protection ;
- conditionnement en caissons grillagés de 1 m^3 ou en fûts de 200 litres. Ces conditionnements seront réalisés par :
  - l'Andra (Cires) ;
  - le CEA (Saclay) ;
  - le CERCA/LEA (Pierrelatte).

b.2) Conditionnement en colis cimentés de 5 m^3 destinés au stockage FMA-VC (CSA)

Cette filière est destinée à recevoir toutes les sources acceptables au CSA.

- Cas 1 : sources de très haute activité de Cobalt-60, ou le cas échéant Europium nécessitant un transport en emballages type B :
  - préconditionnement en emballages SV34 et SV69 ou équivalent, ou en équipements de protection,
  - conditionnement en colis cimentés 5 m^3 réalisés par l'Andra (CSA).

- Cas 2 : Sources acceptables au CSA et dont le regroupement ne nécessite pas de colis de type B :

  - préconditionnement, selon besoins, en boites 1 l, en équipements ou en pots de protection ;

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

- regroupement en paniers primaires grillagés (en cours de définition) réalisés par :
  - Andra (Cires)
  - CEA (Saclay)
  - GIP (INB29 : CISBIO)
  - CERCA LEA (Pierrelatte)
- conditionnement en colis cimentés 5 m3 réalisés par l'Andra (CSA)

b.3) Conditionnement en colis cimentés de 870 litres « multistockages »

Cette filière de conditionnement est développée en priorité pour la gestion des sources non acceptables en surface, destinées aux stockages MAVL et FAVL :

- préconditionnement selon besoins en boîtes 1 l, ou en équipements ou pots de protection (y compris le cas de protection neutronique) ; possibilité de pré-conditionnement d'équipements ou pots en paniers (définition en cours); les sources neutroniques sont pré conditionnées en étuis de 0,8 litres environ, transportables en emballages CTB,
- en phase de développement du procédé: conditionnement en colis sources 870 l cimentés réalisés par le CEA (Cadarache : CHICADE) ;
- ultérieurement (phase industrielle), conditionnement en colis sources 870 l cimentés réalisés par l'Andra (Cires),
- en phase industrielle, cette filière de conditionnement a vocation à devenir universelle (sauf TFA) : les colis sources 870 litres seront alors produits au Cires et orientés en fonction de leur contenu :
  - soit en MAVL (Cigéo),
  - soit en FAVL,
  - soit en FMA-VC (CSA).

b.4) Conditionnement en colis soudés 175 l destinés au stockage HA (Cigéo)

Cette filière est destinée à recevoir des sources de très haute activité ou des stocks importants conduisant à un fort inventaire thermique (seul le GIP Sources HA et le CEA sont concernés par cette filière, pour la gestion de sources de Césium-137, Strontium-90 et Plutonium-238) ; ces sources seront orientées en stockage HA :

- préconditionnement des plus petites sources en étuis soudés et regroupement des sources et étuis en paniers transportables en SV 69 (GIP sources HA : INB29) ;
- conditionnement en colis DIADEM pour entreposage d'attente, puis reconditionnement en colis sources de format CDT-AVM (175 litres) au CEA Marcoule, dans l'installation ISAI, au moment de l'envoi en stockage.

c) Cas des sources de Tritium (filières non spécifiques aux sources) :

Plusieurs voies sont à l'étude

- A court terme, pour les sources de responsabilité CEA, filière de destruction avec recyclage partiel (CEA / Valduc) ;
- Pour les autres sources, et à moyen terme pour toutes les sources:
  - tri par l'ANDRA des sources acceptables dans les filières existantes (CSA / CENTRACO) ;
  - entreposage de décroissance des autres sources dans l'installation INTERMED (50 ans maximum) puis conditionnement par l'Andra pour envoi en filière CSA, CENTRACO ou CIGEO) ; Il est important de noter que l'acceptation de sources ou déchets dans INTERMED nécessite que la filière de gestion en sortie soit préalablement définie.

Au total, la stratégie de référence pour la gestion des sources en filières spécifiques aux sources comporte 4 filières, comme synthétisé ci-après.

Filière de conditionnement	Filière de stockage
Caisson grillagé 1m^3 ou fûts 200 l	TFA (Cires)
Colis cimentés 5m^3	FMA-VC (CSA)
Colis cimentés 870litres	MAVL (Cigéo) ou FAVL
Colis métallique 175litres	HA (Cigéo)

Une description sommaire de ces colis de conditionnement est donnée en annexe 3.

A l'horizon d'une dizaine d'années, on estime que seules 2 de ces 4 filières devront être pérennisées :

Filière de conditionnement	Filière de stockage
Caisson grillagé 1 m^3 ou fûts 200 l	TFA (Cires)
Colis cimentés 870 l	FMA-VC (CSA) FAVL MAVL(Cigéo)

Les colis cimentés 870l pourront être orientés, selon les sources qu'ils contiendront, vers l'un des stockages indiqués. Le conditionnement serait réalisé au Cires (à confirmer par l'Andra).

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

2.2.2 Recommandations sur les filières de traitement et de conditionnement en colis de déchets

R8 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'Andra et les détenteurs concernés déploient rapidement une filière de conditionnement et stockage des sources acceptables en stockage TFA (solution de référence : caisson 1 m^3 et fût 200 litres) et assure sa pérennité.

R9 (pilote CEA)

Le GT recommande que le CEA et l'Andra poursuivent le déploiement en cours d'une filière de conditionnement et stockage des sources acceptables en stockage FMA-VC (solution de référence : colis 5 m^3).

R10 (pilote CEA et ANDRA)

Le GT recommande que le CEA et l'Andra poursuivent le déploiement, puis la mise en œuvre industrielle, d'une filière unique de conditionnement des sources en colis (solution de référence : colis 870 l) acceptables à terme dans les trois stockages FMA-VC, FAVL, MAVL, et que l'ANDRA assure sa pérennité.

R11 (pilote CEA)

Le GT recommande que le CEA et l'Andra poursuivent le déploiement en cours d'une filière de conditionnement et stockage des sources destinées au stockage HA (solution de référence : colis soudé 175 litres).

R12 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'Andra veille à ce que l'ensemble des filières sources soient accessibles à tous les acteurs qui en ont besoin, tout en rappelant que ces acteurs peuvent développer autant que de besoin des filières alternatives.

R13 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'Andra consolide la stratégie de gestion des sources de Tritium telle que proposée.

2.3 LOTISSEMENT CONSOLIDE PAR DETENTEUR ET PAR FILIERE

L'inventaire des sources à gérer en filières « déchets sources » a été effectué, mettant à jour les données disponibles dans le premier rapport de 2013. L'objectif était :

- d'évaluer, en ordre de grandeur (et non en chiffre précis), les flux prévisionnels des colis à constituer dans les différentes filières, selon la stratégie de référence proposée, à moyen et long terme. Les estimations à moyen terme prennent en compte les stocks de sources usagées actuellement entreposées, et les flux de reprise estimés pour les dix prochaines années ; les estimations à long terme sont un ordre de grandeur des flux attendus pour la décennie suivante.
- de vérifier que toutes les sources à gérer en déchets entrent bien dans une des filières définies dans la stratégie (dans certains cas avec un pré-traitement).

Détail par détenteur

Sources CEA et GIP

L'ensemble des sources à gérer en filières sources par le CEA et le GIP nécessiteront : 4 colis 1 m^3 pour le TFA, 50 colis 5 m^3 pour le CSA, 60 colis 870 l, et enfin 7 colis 175 l pour le HAVL.

Le CEA estime que de l'ordre de 10% des colis 870 l devraient être éligibles au stockage FAVL.

Il faut ajouter à cet inventaire les 41 blocs sources entreposés à Cadarache et qui partiront en MAVL.

Sources Schlumberger

Sources de Cs-137, Th-232, Am-241 pour les principaux isotopes ; les fournisseurs étant (ou ayant été) Cisbio, Cerca et Amersham. L'inventaire comporte près de 2000 plaques étendues au Th-232 ainsi qu'un millier de sources césium-137 qui pourraient être conditionnées en pots de plomb. On estime que 0,3 colis 5 m^3 et 16 colis 870 l seront nécessaires, dont 7 pour les sources Th-232, qui devraient être acceptables en stockage FAVL.

Source EDF

Les sources sont en très faible nombre (quelques milliers pour le stock et le flux). 0,1 colis 5 m^3 et 0,3 colis 870 l seront suffisants.

Sources CERCA/LEA

L'inventaire comporte principalement des plaques de ^{57}Co, quelques centaines de sources de courte ou moyenne période et faible activité et quelques milliers de sources à vie longue, dont certaines multi-radionucléides conditionnées en pots de 0,5 l ou 4 l. 9 colis TFA, 0,2 colis 5 m^3, et 7 colis 870 l seront nécessaires. CERCA/LEA estime que les 7 colis 870 l devraient être acceptables en FAVL.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

Sources du Ministère de la Défense (Mindef)

Les sources du Mindef ne représentent qu'une faible quantité, sauf en ce qui concerne les marquages luminescents au Tritium. De plus, on considère qu'elles sont déjà incluses dans les inventaires à reprendre par les fournisseurs.

Sources Andra

Les sources Andra sont supposées englober les besoins de tous les détenteurs non explicitement déjà cités

Les volumes de colis sources seront de l'ordre : 10 m^3 en TFA, 2 colis 870 l au CSA et 56 colis 870 l en MAVL/FAVL. La grande majorité de ces 56 colis 870 l contiendront des sources d'Am-241 et Ra-226. Une fraction de ces colis, difficile à estimer, sera orientée en stockage FAVL.

Inventaire consolidé pour l'ensemble des détenteurs

- à moyen terme (<10 ans) :

En complément de l'analyse par détenteur, une estimation sur la base de l'inventaire national a permis de vérifier le réalisme de l'estimation du flux à dix ans, mais ce fichier ne fournit pas d'informations sur les sources en stock (déjà reprises). Cependant, malgré ces recoupements partiels, les quantités ici calculées ne sont qu'une estimation d'ordre de grandeur ; elles reposent sur l'évaluation des stocks et flux pour chaque détenteur et par un calcul simplifié du nombre de colis nécessaires pour gérer ces sources comme déchets radioactifs.

Filière de stockage	Type de colis de stockage	Nombre de colis (stock)	Nombre de colis (flux à 10 ans)	Nombre total de colis	Volumes cumulés des colis de stockage (m3)
TFA (CIRES)	panier 1 m3	6	17	23	23
FMA-VC (CSA)	colis 5 m3	31	21	53	263
MAVL (CIGEO) ou FAVL	colis 870 l	78	61	139	244
	colis CSM entreposés par le CEA	41	0	41	
HAVL (CIGEO)	CDT 175 l	6	1	7	1,2

- à plus long terme (>10 ans),

Au-delà des 10 ans, 2 filières de conditionnement seront suffisantes :

- caissons de 1 m^3 destinés au stockage TFA

- colis 870 litres destinés, selon leur contenu, aux stockages FMA-VC/FAVL/MAVL.

En supposant que les flux CEA soient, à cet horizon très faible (~10 % du flux actuel –voir ci-dessous-) et que les flux de reprises des autres détenteurs soient maintenus, le besoin de colis est estimé annuellement comme suit :

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

Filière de stockage	Type de colis de stockage	Nombre de colis (flux par an)	Volumes des colis de stockage par an (m3)
TFA (CIRES)	panier 1 m3	1 à 2	1 à 2
FMA(CSA), MAVL (CIGEO) ou FAVL	colis 870 l	5 à 7	4 à 6

Les faibles flux envisagés montrent à nouveau l'intérêt de considérer (au moins à cet horizon) la gestion de sources et de déchets dans les mêmes colis, et ce d'autant plus que les incertitudes de cette estimation à long terme sont très larges. De plus, cette possibilité de mélange devrait faciliter la gestion des lots particuliers, tels que les détecteurs de fumée à chambre d'ionisation contaminés du fait de leur utilisation en zone contaminante.

R14 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'Andra étudie les modalités qui permettraient d'accepter des mélanges de sources et autres déchets dans les filières pérennes, afin de garantir leur viabilité économique malgré les faibles flux de sources prévus.

Trois éléments très importants d'incertitude sont à considérer :

- impossibilité de prévoir les flux de demande de reprise concernant les sources exportées par la France dans le passé,

- évolutions des techniques et des pratiques pouvant conduire à une évolution importante du nombre de certaines familles de sources,

- évolutions des comportements des acteurs, qui pourront résulter de la création de filières déchets acceptant les sources.

Au final, on constate que :

- Toutes les sources nécessitant une filière spécifique peuvent être prises en charge dans une des filières retenues dans la stratégie de référence (dans certains cas, avec un prétraitement : par exemple destruction des enveloppes de sources avec gaz occlus, si cela est imposé par le référentiel du stockage).
- Les nombres de colis à produire et les volumes occupés dans les stockages sont faibles (~500 m^3 au total), par comparaison aux volumes issus des activités électro-nucléaires ou de recherche.

<u>Remarque sur les critères FAVL</u>

Globalement, en l'absence de connaissances des critères d'acceptation en FAVL, le nombre de colis qui y seraient acceptables est très incertain. Cependant, en prenant en compte les estimations ci-dessus de chaque détenteur, de l'ordre de la moitié des colis 870 l seraient potentiellement éligibles en stockage FAVL : le choix des critères d'acceptation dans ce stockage a donc un enjeu non négligeable, du point de vue des détenteurs de sources.

2.4 ENTREPOSAGES INTERMEDIAIRES

Des entreposages intermédiaires sont nécessaires afin de permettre la gestion effective des sources :

- entreposage par certains utilisateurs,
- entreposages temporaires des sources collectées,
- entreposages associés aux procédés de conditionnement.

Entreposage par certains utilisateurs

MINDEF

Les sources scellées relevant du Ministère de la Défense sont entreposées sur différents sites, dont une partie sur le site de Saint Priest, qui doit être cédé prochainement. Le MINDEF est en discussion avec l'Andra pour la reprise et l'entreposage par l'Andra de ses déchets, ainsi que de ses sources sans filière.

Un travail d'inventaire et de classement reste nécessaire pour identifier parmi ces objets ceux relevant effectivement du statut de source scellée usagée, et donc des filières spécifiques aux sources.

EDF

L'entreposage se fait sur site ; les volumes concernés sont faibles.

Entreposages de sources collectées

- Fournisseurs : Tous les fournisseurs disposent d'un entreposage tampon, avant élimination des sources, le plus souvent, par retour vers leur propre fabricant. Toutefois, le groupe n'a pas pu procéder dans le temps imparti à une analyse complète de la situation des entreposages ;

R 15 (pilote ANDRA)

Le GT recommande que l'ANDRA poursuive, avec les détenteurs concernés, l'examen des besoins d'élimination des sources détenues par les fournisseurs dans les cas suivants :
-sources de l'industrie électronique (éclateurs, parasurtenseurs ...),
-sources des détecteurs de fumée,
-sources et objets luminescents.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

- Fabricants :

CEA et Cisbio

Le CEA et Cisbio disposent de 3 installations de reprises :

- ✓ L'ICPE Cerise (Saclay) pour les sources α, β, γ de faible activité,
- ✓ L'INB29 (Cisbio/Saclay) pour les sources de forte activité, principalement de cobalt et césium,
- ✓ Atalante (Marcoule) pour les sources α de forte activité et les sources neutroniques.

AREVA

AREVA dispose, sur son site de Pierrelatte/CERCA-LEA, d'une installation d'entreposage des sources.

Andra

Le Cires, mis en service fin 2012, comporte 4 locaux d'entreposage destinés aux déchets des producteurs non électronucléaires. Deux de ces locaux servent à l'entreposage des sources : l'un pour les sources de paratonnerres au radium, l'autre pour les autres sources radioactives et les objets radioactifs à usage médical (ORUM).

R16 (pilote ANDRA)

Le GT recommande qu'à terme, de manière à répondre aux évolutions réglementaires permettant la reprise des sources par un fournisseur ou par l'Andra, une capacité pérenne de collecte et d'entreposage/stockage des sources soit mise en place par l'Andra.

Entreposages associés aux procédés de conditionnement

- Colis TFA : les colis 1 m^3 et les fûts de 200 l sont fabriqués par le CEA (site de Saclay), par AREVA (site de Pierrelatte du CERCA-LEA), par l'ANDRA/CIRES et entreposés (si besoin) sur chacun de ces lieux de fabrication, avant mise en stockage.

- Colis 5 m^3 :

Les colis sources de 5 m^3 seront tous réalisés sur le site CSA et immédiatement stockés ;

Les emballages SV et équipements contenant les sources de Cobalt-60 sont entreposés dans les INB 29 (CISBIO) et 72 (CEA/Saclay).

Les paniers contenant des sources acceptables au CSA seront constitués et entreposés dans plusieurs installations (CIRES, CERCA/LEA, INB 29, CERISE)

- Colis 870 l :

Les colis déjà fabriqués contenant des sources de paratonnerres sont provisoirement entreposés dans l'INB 56.

Les colis fabriqués à l'avenir pourront être entreposés selon leur contenu et/ou leur lieu de fabrication soit dans l'INB CEDRA (CEA/Cadarache), soit au CIRES.

- Colis 175l HA
  Les lots de sources qui constitueront ces colis seront entreposés en colis DIADEM dans l'INB DIADEM de Marcoule. Immédiatement avant envoi en stockage profond, ils seront reconditionnés en colis 175l HA.

- INTERMED
  Cette installation, destinée aux déchets tritiés d'ITER, aura une capacité d'entreposage de décroissance (maximum 50 ans), qui pourrait être utilisée à la marge pour des colis contenant des sources ou des mélanges de sources et déchets. La filière de conditionnement et de stockage en aval d'INTERMED doit impérativement être définie avant acceptation dans cette installation. L'Andra est l'interlocuteur du projet INTERMED pour l'étude de cette question.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

2.5 OPTIMISATION TECHNIQUE ET ECONOMIQUE ET PROBLEMES RENCONTRES

2.5.1 Optimisation technique et économique

Le recyclage permet de minimiser les déchets ultimes, d'éviter une saturation des capacités d'entreposage et d'optimiser les coûts.
Les procédés de recyclage sont de différentes natures :

- ajout d'une enveloppe,
- remplacement de l'enveloppe externe,
- destruction des enveloppes et retraitement physique de la matière radioactive,
- destruction des enveloppes et retraitement chimique de la matière radioactive.

Les deux premiers procédés ne peuvent concerner qu'un nombre limité de modèles de sources, auquel le procédé est adapté.

Les opportunités de recyclage sont limitées en pratique:

- par la faisabilité et le coût des transports, pour les fabricants hors d'Europe;
- par les capacités techniques de chaque fabricant;
- par la priorité donnée par les fabricants au recyclage des sources qu'ils reprennent du fait de leurs propres activités de fournisseurs ou fabricants ;
- par les quantités de matières dont les fabricants ont besoin.

Le GIP Sources HA a notamment exploré, auprès de plusieurs fabricants de sources, les opportunités de recyclage. Il a, depuis 2010, recyclé environ 2000 TBq de cobalt-60, 2000 TBq de césium-137 et quelques dizaines de TBq d'Am-241. Aucun fabricant ne s'engage sur un volume pluriannuel de reprise future par recyclage.

Par ailleurs, le CEA et l'ANDRA ont examiné la faisabilité du recyclage des sources Américium des détecteurs de fumée : un procédé est en cours de développement par une entreprise en Allemagne. Une visite technique a permis d'établir les faits suivants :

- ce procédé n'est pas compatible avec la technologie des sources CEA
- la faisabilité technique du recyclage des sources en sandwich métallique (notamment, sources Amersham) est acquise, toutefois, la faisabilité industrielle et la viabilité économique du procédé est à confirmer (opportunité à suivre par l'Andra).

Il s'avère donc que le recyclage n'est pas une voie négligeable d'élimination de lots de sources, mais qu'aucune filière de recyclage ne garantit l'élimination complète d'une famille de sources. Les opportunités de recyclage ne dispensent donc pas de la nécessité de créer des filières déchets.

2.5.2 Problèmes rencontrés

En complément du travail déjà engagé par le précédent GT, le présent GT s'est attaché à identifier différents problèmes rencontrés par les utilisateurs pour la reprise de leurs sources et par les repreneurs pour la gestion de ces sources.
La formulation de ces problèmes a permis d'améliorer la convergence des points de vue au sein du groupe (utilisateurs, fournisseurs,...) et a donné lieu :

- Soit à des clarifications,
- Soit à la définition d'actions à mener (avec identification d'un acteur),
- Soit à noter le problème en tant que difficulté à résoudre.
- Les problèmes soulevés, et dont la résolution relève d'une évolution réglementaire, sont abordés au § 3 ci-après.

Thèmes ayant donné lieu à clarification

✓ ***Lots de déchets radioactifs déclarés à tort par le détenteur comme ne contenant pas de sources scellées*** : l'ANDRA a vérifié que la question des sources scellées, notamment les critères d'acceptation dans ses stockages, ainsi que l'interdiction d'envoi de sources non déclarées dans les colis de déchets, est bien abordée dans les actions de formations et sensibilisations qu'il assure.

✓ ***Cas des sources sous CPE de la CIREA (situation complexe car nombreuses CPE et statut de validité parfois ambigu)*** : l'ASN a rappelé que les CPE ne sont pas des textes réglementaires opposables (pas de publication au JO) ; les prescriptions des anciennes CPE peuvent être jointes à une autorisation individuelle d'exercer une activité nucléaire, ou être jointes à une décision homologuée de l'ASN ou à un arrêté (exemple de la CPE « KRT »). Dans ce cas, ces prescriptions prennent la valeur juridique du texte qui les porte. Dans tout autre cas, elles sont obsolètes.

✓ ***Clarifier la distinction entre obligations d'un fournisseur et obligation d'un fournisseur de fournisseur (donc souvent un fabricant)*** : l'ASN indique que l'obligation de reprise s'applique à tous les fournisseurs de la chaine de distribution, et que la garantie financière ne s'applique qu'au fournisseur final.

✓ ***Le GT s'est interrogé sur la nécessité de faire évoluer les modalités d'application de l'article R.1333-52, pour ce qui concerne la gestion des sources après reprise par un fournisseur. Actuellement, les autorisations délivrées aux fournisseurs par l'ASN leur imposent de faire reprendre leurs sources par leur propre fournisseur :*** *Dès lors que des filières d'élimination des sources en colis de déchets seront ouvertes, il deviendra possible de concrétiser les différentes voies offertes par cet article : « Le fournisseur peut soit procéder ou faire procéder à l'élimination des sources reprises dans une installation autorisée à cet effet, soit les retourner à son fournisseur ou au fabricant. »* Dans le cadre des autorisations fournisseur, l'ASN examine les possibilités de recyclage, ainsi que les filières de traitement proposées par l'ANDRA. Les prescriptions contenues dans les autorisations fournisseurs sont révisables en fonction

des résultats de cet examen. Certains fournisseurs disposent d'autorisations permettant déjà cette possibilité.

✓ ***Difficultés relatives aux transports (cas des sources de faible activité, ne nécessitant pas l'utilisation d'emballages type A ou type B))*** : La CORPAR indique que la formation PCR est en cours de refonte. L'attention des formateurs sera attirée sur le besoin de renforcer les aspects relatifs à la réglementation transports, afin que les détenteurs de ces sources connaissent et sachent mettre en œuvre les règles et modalités d'expédition de leurs sources usagées vers les fournisseurs qui assurent leur reprise.

Actions à mener

✓ ***Définir les modalités de caractérisation d'une source ayant perdu sa documentation*** :

R17 (pilote IRSN)

Le GT recommande que l'IRSN définisse les méthodes admises et les qualifications requises pour établir une caractérisation valide (pilote : IRSN).

✓ ***Manque de standardisation des informations et preuves demandées par les fournisseurs avant reprise de sources usagées, et coût et délais excessifs générés chez l'utilisateur pour répondre à ces demandes :***

R18 (pilote Ressources)

Le GT recommande que l'association RESSOURCES élabore une procédure commune aux différents fournisseurs et à l'Andra afin de standardiser autant que possible les informations et preuves à fournir pour toute reprise de sources (étant entendu qu'il restera des spécificités, et donc des demandes complémentaires, liées aux installations de reprise, aux moyens de transport utilisés, ou à certains modèles de sources ou d'équipements).

✓ ***Cas particulier des colis de déchets anciens, susceptible de contenir des sources scellées en mélange avec des déchets :*** La possibilité de mélanger des sources et des déchets dans les colis stockés est une évolution souhaitable, déjà abordée ci-dessus (Cf. § 2.2)

✓ ***Sources non caractérisables car décrues :*** La possibilité d'accepter en filière source TFA les sources ayant perdu leur documentation et non caractérisables car décrues, a déjà été abordée ci-dessus (§ 2.1.1)

Difficultés identifiées et non résolues

✓ ***Cas particulier des sources sous le seuil d'exemption : tous les détenteurs savent-ils les identifier et sont-ils bien informés de la nécessité d'éliminer ces objets dans une filière spécifique (déchets radioactifs ou reprise par le fournisseur).***

Le GT a identifié le risque d'erreurs, mais a noté que les seuils d'exemption ont été fixés de telle manière que l'impact d'une perte de contrôle soit inférieur à 10 micro Sievert.

✓ ***Difficulté de reprise de sources contaminées ou activées :*** les précautions nécessaires sont liées aux capacités techniques et au référentiel autorisé des installations utilisées pour la reprise ; les modalités de ces reprises sont donc nécessairement examinées au cas par cas avec chaque repreneur.
Deux cas sont à distinguer :

-dans le cas d'une contamination résultant d'un défaut d'étanchéité de la source constaté dans ses conditions normales d'utilisation, la responsabilité de trouver une solution de reprise revient au fournisseur

-dans le cas d'une contamination ou d'une activation résultant des modalités d'utilisation de la source (telles que prévues ou en raison d'un incident), l'ASN rappelle que des modalités particulières peuvent être définies au cas par cas soit au moment de la fourniture de la source, soit au moment de sa reprise ; ces modalités particulières peuvent prévoir la gestion des sources par leur utilisateur ou par un tiers : elles sont soumises à autorisation de l'ASN.

✓ ***Difficulté de prolongation de la durée d'utilisation des sources : les utilisateurs souhaiteraient que cette prolongation soit plus facile, afin de minimiser les déchets ultimes et les coûts associés à la gestion des SSU ; mais ce souhait se heurte aux réticences des fournisseurs sous les deux aspects, d'une part de la responsabilité de bon comportement ultérieur d'une source prolongée, et d'autre part de la prolongation des engagements de reprise :*** l'ASN a noté qu'il y a très peu de demandes de prolongation. Elle souligne les difficultés des échanges entre utilisateurs et fournisseurs/fabricants concernant la prolongation de l'obligation de reprise, la prolongation de la garantie financière et l'appréciation par le fabricant de la possibilité de prolonger la durée d'utilisation de la source sur la base du REX. L'ASN prend en compte, dans ses autorisations, les pratiques de requalification et les projets de fermeture de filières de certains fournisseurs.

R19 (pilote ASN)

Le GT recommande que cette question soit réexaminée par l'ASN lorsque les filières de gestion des sources en tant que déchets seront en place, en effet la prolongation de la durée d'utilisation des sources scellées est une des voies permettant de minimiser les déchets ultimes.

✓ ***Difficultés relatives aux transports (cas des sources dont l'activité nécessite un transport en emballage de B) : Améliorer la disponibilité de capacités de transport quand sont nécessaires un transport type B.***

Les difficultés rencontrées pour le transport des sources de très haute activité (nécessitant un transport de type B) proviennent de deux faits :
-la longue durée d'utilisation des modèles de sources et de certains modèles d'équipements, souvent plusieurs décennies, alors que les certificats forme spéciale et les agréments de transport doivent être renouvelés tous les 5 ans
-le caractère international de l'industrie des sources, qui conduit à ce que des décisions prises par un acteur dans un pays (par exemple cessation de production d'un modèle de source ou d'équipement, ou cessation d'activité d'un industriel) peuvent avoir des conséquences dans d'autres pays
Chaque acteur a ses propres responsabilités, cependant il semble que seule l'ASN puisse avoir une vue d'ensemble, du fait que l'activité de chaque acteur en France est soumise à autorisation, et que l'ASN a la possibilité d'échanger des informations avec les autorités de sûreté des autres pays fournisseurs ou fabricants de sources de très haute activité.

R20 (pilotage ASN)

Le GT recommande que les acteurs concernés par la reprise des sources de très haute activité (utilisateurs, fournisseurs, opérateurs de transport, gestionnaires de filières de gestion des SSU)

- veillent au maintien des agréments d'emballages et de certificats forme spéciale des sources et équipements dont l'utilisation est autorisée, jusqu'à leur reprise effective,
- et anticipent autant que possible les problèmes de perte d'agréments ou certificats.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

2.6 PLANIFICATION

R1 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande qu'après l'ouverture de la filière TFA, l'Andra réexamine dans un deuxième temps le critère proposé afin qu'il repose sur une logique de sûreté (LAS) plutôt que sur une valeur forfaitaire prudente (1 Bq) ; ce réexamen devrait permettre d'élargir la gamme des sources de très faible activité acceptables au stockage TFA : le critère à 1 Bq permettra en pratique de reprendre des sources de période radioactive très courte ; ce critère peut soulever des difficultés de démonstrations en ce qui concerne les éléments trace accompagnant l'isotope nominal de la source.	Spécification d'acceptation en stockage TFA (Cires) basée sur le critère 1 Bq à 30 ans	2015
	Proposition d'un critère fondé sur les LAS et décision de principe	2016
	Intégration si décision positive du critère revu dans les spécifications d'acceptation des sources en stockage TFA (Cires).	2017
R2 (pilote IRSN)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que les sources décrues dont l'isotope n'est plus identifiable par la mesure soient explicitement acceptées au Cires pour stockage en filière TFA ; ceci nécessite que l'IRSN définisse une méthode de caractérisation « suffisante » praticable par les tous les détenteurs (notamment les « petits » détenteurs).	Spécification de caractérisation des sources décrues, sans papier (isotope non identifiable)	2015
R3 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que l'Andra étudie les aménagements suivants : • A- La relaxation de l'activité massique du colis à la LMA au lieu de la LMA/10, • B- La prise en compte explicite dans la spécification du fait que la LAS dépend de la taille de la source considérée, • C- L'acceptation de sources multi-radionucléides, • D- L'acceptation de sources neutroniques à vie courte, principalement le Cf-252, • E- L'acceptation de sources de Tritium, • F- La possibilité de mélanger des sources et des déchets dans un même colis.	Conditions du mélange sources/déchets à expliciter pour examen avec ASN et IRSN (F) Modification de la spécification d'acceptation des sources (E) Demande de modification des PT (A , B, C, D, F) Modification de la spécification d'acceptation des sources (A, B, C, D, F) après accord ASN sur les PT	2015 2015 2016 2018

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

R4 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande, par souci de cohérence avec le CSA et avec les pratiques internationales, que les critères d'acceptation des sources en stockage FAVL que l'ANDRA étudiera dès que les principales options du stockage seront figées, soient également basés sur des LAS, et que celles-ci soient toujours supérieures aux seuils d'exemption. De façon globale, il alerte, sur le risque de devoir destiner au stockage géologique (Cigéo) de nombreuses sources qui seraient acceptables en stockage FAVL ou en surface au plan de la sûreté et au regard des bonnes pratiques internationales.	Critères d'acceptation des sources en stockage FAVL	Après les décisions sur les options de stockage
	Spécifications d'acceptation des sources en stockage FAVL	Après la définition des critères
R5 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que le cas des sources scellées soit explicitement pris en compte dans les spécifications d'acceptation, en cours d'élaboration, des déchets pour stockage à Cigéo.	A traiter dans le cadre général des spécifications préliminaires d'acceptation des colis à Cigéo	1er projet 2015
R6 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que l'Andra étudie la faisabilité d'une prise en charge dans les stockages comme des déchets radioactifs ordinaires, sans exigence additionnelle liée à leur statut administratif de sources scellées, des sources ne comportant aucune barrière physique (par exemple, sources électro-déposées). Conformément à leur statut administratif de sources scellées, ces sources seraient reprises selon les modalités prévues par le code de la santé publique. Le détenteur après reprise (fournisseur, fabricant, ou ANDRA) serait autorisé à les gérer dans le cadre de filières déchets autorisées, sans spécificité de « sources scellées », en cohérence avec leur nature physico-chimique d'objet non scellé. Les critères spécifiques aux sources scellées tels qu'évoqués ci-dessus ne leur seraient donc pas applicables.	Examen technique avec les fabricants (CEA, Cerca et E&Z)	2015
	Evolution des spécifications d'acceptation des sources en stockage au CSA	2015
	Evolution des spécifications d'acceptation des sources en stockage au Cires	2015
	Autres stockages : à traiter dans le cadre général des spécifications FAVL et Cigéo.	

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

R7 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que l'Andra étudie, puis mette en place une solution pour l'élimination des sources scellées contenant des gaz occlus : • Soit, en réexaminant leur acceptabilité prenant en compte la nature physique et le très faible volume de ces gaz. Ceci concerne potentiellement les stockages TFA, CSA, FAVL et MAVL ; • Soit, en examinant un procédé de traitement de ces sources.	Etude des possibilités d'entreposage au CIRES	2015
R8 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que l'Andra et les détenteurs concernés déploient rapidement une filière de conditionnement et stockage des sources acceptables en stockage TFA (solution de référence : caisson 1 m^3 et fût 200 litres) et assure sa pérennité.	Acceptation des sources et colis sources au Cires	2015
	Conditionnement des sources TFA au Cires	2017
R9 (pilote CEA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que le CEA et l'Andra poursuivent le déploiement en cours d'une filière de conditionnement et stockage des sources acceptables en stockage FMA-VC (solution de référence : colis 5 m^3).	Envoi à l'ASN dossier article 26 CSA	2015
	Premiers colis sources 5 m^3 au CSA	2017
R10 (pilotes CEA et ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que le CEA et l'Andra poursuivent le déploiement, puis la mise en œuvre industrielle, d'une filière unique de conditionnement des sources en colis (solution de référence : colis 870 l) acceptables à terme dans les trois stockages FMA-VC, FAVL, MAVL, et que l'ANDRA assure sa pérennité.	Envoi à l'ASN dossier article 26 Chicade	2015
	Premiers colis sources CEA 870l	2017
	Premiers colis sources Andra 870l	Horizon 2020
R11 (pilote CEA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que le CEA et l'Andra poursuivent le déploiement en cours d'une filière de conditionnement et stockage des sources destinées au stockage HA (solution de référence : colis soudé 175litres).	Préconditionnement en poubelles Diadem	2017
	Envoi à Cigéo avec colis vitrifiés CEA	Selon le PIGD

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

R12 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que l'Andra veille à ce que l'ensemble des filières sources soient accessibles à tous les acteurs qui en ont besoin, tout en rappelant que ces acteurs peuvent développer autant que de besoin des filières alternatives.	Intégration de la reprise des sources et colis primaires sources dans les tarifs Andra	2015
	Acceptation des sources et colis primaires sources au Cires pour entreposage	2015
R13 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que l'Andra consolide la stratégie de gestion des sources de Tritium telle que proposée.	Explicitation de la stratégie et des jalons pour la gestion des sources tritium (solide et gaz)	2015
R14 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que l'Andra étudie les modalités qui permettraient d'accepter des mélanges de sources et d'autres déchets dans les filières pérennes, afin de garantir leur viabilité économique malgré les faibles flux de sources prévus.	TFA : dans le cadre de la spécification à venir Etude pour colis 870 l multifilière	2015 2017
R15 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que l'ANDRA poursuive, avec les détenteurs concernés, l'examen des besoins d'élimination des sources détenues par les fournisseurs dans les cas suivants : -sources de l'industrie électronique (éclateurs, parasurtenseurs,...), -sources des détecteurs de fumée, -sources et objets luminescents.	Enquête auprès des industriels concernés,	2015
R16 (pilote ANDRA)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande qu'à terme, de manière à répondre aux évolutions réglementaires permettant la reprise des sources par un fournisseur ou par l'Andra, une capacité pérenne de collecte et d'entreposage/stockage des sources soit mise en place par l'Andra.	Examen du domaine de fonctionnement autorisé au Cires et identification des problèmes, le cas échéant	2015
R17 (pilote IRSN)	Livrable ou jalon	Echéance
Le GT recommande que l'IRSN définisse les méthodes admises et les qualifications requises pour établir une caractérisation valide (pilote : IRSN).	Spécifications de caractérisations des sources « sans papier »	2015

R18 (pilote Ressources)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que l'association Ressources élabore une procédure commune aux différents fournisseurs et à l'Andra afin de standardiser autant que possible les informations et preuves à fournir pour toute reprise de sources (étant entendu qu'il restera des spécificités, et donc des demandes complémentaires, liées aux installations de reprise, aux moyens de transport utilisés, ou à certains modèles de sources ou d'équipements).	Questionnaire préalable à une reprise de sources ou d'équipements à élaborer	mi-2015
R19 (pilote ASN)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que cette question soit réexaminée par l'ASN lorsque les filières de gestion des sources en tant que déchets seront en place, en effet la prolongation de la durée d'utilisation des sources scellées est une des voies permettant de minimiser les déchets ultimes.	Enquête sur la mise en œuvre de l'arrêté paru au JO de janvier 2010	2017
R20 (pilote ASN)	Livrable ou jalon	échéance
Le GT recommande que les acteurs concernés par la reprise des sources de très haute activité (utilisateurs, fournisseurs, opérateurs de transport, gestionnaires de filières de gestion des SSU) : • veillent au maintien des agréments d'emballages et de certificats forme spéciale des sources et équipements dont l'utilisation est autorisée, jusqu'à leur reprise effective, • et anticipent autant que possible les problèmes de perte d'agréments ou certificats.	Point annuel dans le cadre du suivi des actions répondant aux recommandations du groupe.	Annuel

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

AFAQ ISO 9001

3. ASPECTS REGLEMENTAIRES

Retour au fournisseur

L'article R. 1333-52 du code de la santé publique impose à l'utilisateur de faire reprendre ses sources par le fournisseur d'origine de celles-ci. A la suite des échanges au sein du groupe de travail, la DGEC et la DGPR ont proposé un projet de décret modifiant cet article (voir annexe 4). L'objet de ces modifications est de permettre aux détenteurs de sources radioactives scellées usagées de faire appel à tout fournisseur de source, ou à l'ANDRA, pour la reprise de ces sources, et non plus uniquement au fournisseur d'origine.

Cette proposition offre aux détenteurs de sources la possibilité de mettre en concurrence plusieurs fournisseurs de sources ou l'ANDRA lors de la reprise des sources, tout en conservant pour le fournisseur de la source l'obligation de reprendre la source scellée usagée si le détenteur lui en fait la demande.

Ceci permettra de résoudre de nombreuses difficultés signalées dans le cadre du GT, ou contribuera à faciliter la résolution de ces difficultés :

- Fournisseur non identifié ou disparu,
- Difficulté et durée du processus de recherche du fournisseur d'origine,
- Le schéma de référence détenteur < fournisseur< (fournisseur) < fabricant se brise dès que l'un des acteurs de la chaîne disparait ou devient inopérant,
- Lots anciens relevant de plusieurs fournisseurs (ceci nécessite une collecte multiple, avec des surcoûts et surdélais),
- Refus de reprise de sources par un fournisseur étranger,
- Tarif de reprise jugé excessif par le détenteur, notamment dans le cas des sources décrues,
- Sources de « fabrication maison » dans des organismes de recherche ou des hôpitaux,
- Cas des sources distribuées avant 1990, donc avant l'instauration des obligations de reprise,
- Cas des sources sous CPE de la CIREA,
- Distinction nécessaire entre garantie financière et filière de reprise (la garantie financière protège du risque de perte en cas de frais de reprise prépayés et de disparition du fournisseur, mais ne garantit pas la création d'une filière de substitution).
- Cas de déchets radioactifs identifiés à tort comme étant des sources scellées.

Fin des obligations de reprise par les fournisseurs

L'obligation de reprise des sources par leur fournisseur est une obligation légale prévue à l'article L. 1333-7 du code de la santé publique. Or aucune disposition n'est prévue pour

mettre fin à cette obligation, alors qu'il est fréquent que des fournisseurs « sortent » du métier, que ce soit par choix stratégique, ou du fait de leur éviction du marché par la concurrence. On pourrait imaginer que cette obligation soit éteinte par constat dans le fichier national que toutes les sources ont été reprises. Une règle particulière devra être définie pour les sources n'ayant pas de date de péremption, susceptibles de créer une obligation éternelle.

La transposition de la nouvelle directive européenne sur la radioprotection et les sources de haute activité pourrait fournir une opportunité pour traiter cette problématique, qui concerne aujourd'hui au moins trois anciens fournisseurs et fabricants importants (au regard du nombre de sources distribuées en France) : Amersham (aujourd'hui GE), CISBIO et le CEA.

Importation et exportation de sources scellées usagées

Il est nécessaire de clarifier les règles d'importation (ou exportation) de sources scellées usagées afin de confirmer la possibilité de retour d'une source ou d'un équipement contenant une source vers son fournisseur ou fabricant ou son pays d'origine, en cohérence avec la directive européenne sur les déchets radioactifs et les matières nucléaires. La formulation actuelle semble bien couvrir le cas d'une exportation, mais pas celui d'une importation (cas des sources exportées depuis la France dont l'utilisateur ou une entité légitime telle que l'AIEA ou un pays utilisateur demande le retour au fournisseur ou le rapatriement).

Décroissance sur site

La CORPAR rappelle son souhait que la réglementation traite les cas où la décroissance sur site est possible, en concrétisant les dispositions prévues au titre de l'article R 1333-52 du Code de la Santé publique ; une disposition antérieure (CIREA) se référait à une période inférieure à 300 jours ; ce critère pourrait être réexaminé en tenant compte des pratiques actuelles notamment d'encadrement et de traçabilité. L'ASN rappelle que cette solution ne serait en tout état de cause envisageable que pour des sources de période inférieure à 100 jours. De ce fait, le GT s'interroge sur l'intérêt économique de cette option, du fait que la plupart des sources scellées à vie très courte ont une période comprise entre 100 jours et un an, et trouveront une voie d'élimination simplifiée en filière TFA.

Cette question pourrait être réexaminée dans le cadre de la préparation de la transposition de la directive européenne 2013-59 sur les normes de base en matière de la radioprotection. On devrait à cette échéance pouvoir disposer d'un retour d'expérience sur la mise en place de la filière TFA, qui permettra de statuer sur l'existence ou non de problèmes résiduels concernant les sources usagées décrues ou à décroissance rapide.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le Groupe de Travail mis en place pour répondre aux questions posées par le décret PNGMDR a permis d'aboutir aux recommandations détaillées dans le texte du rapport et récapitulées au § 2.6, qui propose des dates objectif pour leur concrétisation.

Les principales conclusions du groupe sont les suivantes.

L'ANDRA poursuit ses études concernant les spécifications d'acceptabilité des sources en stockage, tant pour les stockages existant (Cires et CSA) que pour les stockages en projet (FAVL et CIGEO). Le Groupe a émis des recommandations afin que les besoins des détenteurs de sources soient pris en compte dans le double souci de trouver un exutoire pour tout type de source scellée, et de l'optimisation technique et économique de la gestion des sources usagées.

Toutefois, la définition des critères d'acceptation dans les stockages ne suffit pas : il est nécessaire de définir une stratégie de gestion incluant la mise en place effective de filières de conditionnement associées aux filières de stockage. Le Groupe a élaboré une stratégie de référence en prenant en compte les stocks de sources usagées actuellement entreposés, les besoins identifiés par les parties prenantes, et la vision globale fournie par le fichier national des sources utilisées en France. Cette stratégie de référence a pu s'appuyer largement sur les travaux déjà engagés par le CEA et par l'Andra. Elle a permis d'élaborer un lotissement des sources en stock et des sources à reprendre et de s'assurer d'une part que les flux principaux trouveront bien un exutoire dans les filières de conditionnement et de stockage proposées, et d'autre part de vérifier la viabilité économique de ces filières en tenant compte des quantités de sources à gérer en tant que déchets. Il faut maintenant déployer effectivement cette stratégie, ce qui nécessitera des actions coordonnées de l'Andra et du CEA.

Notamment, le groupe a identifié le besoin de deux filières de conditionnement pérennes, l'une dédié aux sources acceptables en stockage TFA et l'autre d'usage aussi universel que possible : les colis 870 l réalisés au Cires seraient orientés vers les trois filières de stockage CSA, FAVL et MAVL.

Un constat important est que les quantités de colis de déchets sources à produire sont faibles, et que les flux se réduiront à l'avenir. Il apparaît donc important pour assurer la viabilité économique de ces filières (et plus encore leur survie à moyen terme, quand les flux à traiter seront plus faibles), de réexaminer l'interdiction actuelle de mélanger des sources et des déchets dans les filières de conditionnement acceptant les sources. Pour les mêmes raisons, il est important que les filières développées, que ce soit par l'ANDRA, le CEA, ou par d'autres acteurs, soient rendues accessibles à toutes les parties prenantes qui en exprimeront le besoin.

Le groupe a également examiné les capacités d'entreposage nécessaires tant pour la collecte des sources que pour accompagner les procédés de conditionnement : en effet, l'envoi en stockage ne sera pas toujours possible immédiatement après le conditionnement. Certaines installations d'entreposage ayant une durée de vie limitée, et d'autres étant en cours de création, il sera nécessaire de veiller à la planification du déploiement des filières de conditionnement, afin de ne pas générer de situation d'impasse technique ou administrative.

Au titre de l'optimisation, le groupe a également constaté que les flux à destination de l'étranger (exportation pour retour au fournisseur, fabricant, pays d'origine ou pour recyclage) ou provenant de l'étranger (retour au fournisseur ou au fabricant ou rapatriement) de sources ou équipements fournis par la France ne doivent pas être négligés. L'existence de ces flux accroît l'incertitude sur les quantités de sources à gérer en France en tant que déchets, et ce d'autant plus que la création des filières nationales pourra modifier le comportement de certains acteurs, et que des évolutions technologiques (par exemple, abandon de l'usage de sources pour certaines applications) pourraient à l'avenir tarir brutalement certaines voies (notamment du fait de la non-survie économique de certaines voies de recyclage, ou de certains fournisseurs ou fabricants).

Conformément à son mandat et en bénéficiant d'une bonne représentation en son sein des différentes parties prenantes concernées par la gestion des sources scellées usagées, le Groupe s'est attaché à identifier les problèmes rencontrés, ce qui a donné lieu à des clarifications et à des recommandations d'actions.

Une partie des problèmes rencontrés, exprimés dans le GT précédent et dans le présent groupe, pourront être résolus ou atténués par des évolutions réglementaires ou légales. Une première évolution destinée à faciliter la reprise des sources auprès des utilisateurs, a dès à présent été engagée par la DGEC. D'autres évolutions sont envisagées et pourraient être engagées à l'occasion de la transposition des directives européennes sur la radioprotection et sur les déchets.

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEA/Saclay – DEN/DIR – Bât. 121 – PC 5 – 91191 Gif-sur-Yvette cedex
Tél. 01 69 08 45 11 – Fax : 01 69 08 38 55 - E.mail : bernard.sevestre@cea.fr