

DOCUMENT TECHNIQUE

PNGMDR 2013-2015
RAPPORT 2014 DU GROUPE DE TRAVAIL
«DÉCHETS ACTUELLEMENT SANS
FILIÈRE DE GESTION»

Identification
Z.RP.ASIP.14.0016

Pages : **29**

Ce document, bien que propriété de l'Andra,
peut être reproduit ou communiqué sans son autorisation

REALISÉ EN COLLABORATION AVEC :



Sommaire

Liminaire	5
1. Contexte de l'étude	6
1.1 <i>Demande du PNGMDR</i>	6
1.2 <i>Rappel des conclusions du précédent rapport</i>	7
1.3 <i>Méthodologie</i>	7
2. Inventaire des déchets actuellement sans filière de gestion à fin 2012	8
3. Etat d'avancement des procédés ou processus pour le traitement des familles prioritaires	9
3.1 <i>Déchets amiantés</i>	9
3.1.1 Inventaire	9
3.1.2 Exutoires	10
3.1.3 Cas des déchets amiantés de Chinon A	10
3.1.4 Conclusion et perspectives pour les déchets amiantés	11
3.2 <i>Mercurie et déchets mercuriels</i>	12
3.2.1 Inventaire	12
3.2.2 Cas du mercure métallique	13
3.2.3 Cas des déchets mercuriels	15
3.2.4 Conclusion et perspectives pour le mercure et les déchets mercuriels	15
3.3 <i>Huiles et liquides organiques</i>	15
3.3.1 Inventaire	15
3.3.2 Identification des filières envisagées	16
3.3.3 Description des procédés envisagés	16
3.3.4 Etat de développement, maturité industrielle et modalités de mise en œuvre du procédé envisagé	19
3.3.5 Conclusion et perspectives pour les huiles et liquides organiques	20
4. Etat d'avancement des travaux sur les pièces activées des accélérateurs	21
5. Synthèse, conclusions et perspectives	22
Annexe :	25
Déchets sans filière à fin 2012 par site d'origine	25

LIMINAIRE

Conformément à la lettre de cadrage et par convention, un déchet actuellement sans filière de gestion (aussi qualifié de déchet sans filière d'élimination) est défini comme étant un déchet qui n'entre dans aucune des filières d'élimination existantes ou en projet, dans l'état des connaissances du moment, en raison notamment de ses caractéristiques physiques ou chimiques particulières.

1. Contexte de l'étude

1.1 Demande du PNGMDR

L'article L.542-1-2 du code de l'environnement définit les objectifs du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

Celui-ci « dresse le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs, recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, précise les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, détermine les objectifs à atteindre ».

Cet article précise également que « *le plan national organise la mise en œuvre des recherches et études sur la gestion des matières et des déchets radioactifs en fixant des échéances pour la mise en œuvre de nouveaux modes de gestion, la création d'installations ou la modification des installations existantes [...]* », et qu'« *il comporte, en annexe, une synthèse des réalisations et des recherches conduites dans les pays étrangers* ».

Conformément à la demande du décret établissant les prescriptions du PNGMDR 2010-2012, un rapport d'étude sur les déchets sans filière de gestion, réalisé par l'Andra, AREVA, le CEA et EDF, a été remis fin décembre 2011 aux ministres chargés de l'énergie et de l'environnement.

Ce rapport a donné lieu à l'avis ASN n° 2012-AV-0148 du 27 mars 2012 au travers duquel l'Autorité de sûreté nucléaire fait part de son analyse et de ses recommandations.

Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, l'article 20 du décret n°2013-1304 du 27 décembre 2013 dispose que :

« Un groupe de travail, présidé par le directeur général de l'énergie et du climat ou son représentant, est créé afin de progresser dans la définition des modalités de gestion adaptées aux particularités physico-chimiques des déchets actuellement sans filière de gestion. L'ANDRA assure le secrétariat de ce groupe de travail.

La mission du groupe de travail consiste à suivre et à s'assurer de la progression des projets, dans l'objectif de définir les filières industrielles permettant la mise en place d'exutoires effectifs pour les déchets sans filière.

L'ANDRA remet aux ministres chargés de l'énergie, de la sûreté nucléaire et de la défense, pour le 31 décembre 2014, après consultation des autres participants au groupe de travail, une synthèse des travaux du groupe de travail sous la forme d'un rapport sur l'avancement des projets et actualise la liste des déchets sans filière. L'ASN et l'ASND sont saisies pour avis sur ce rapport. »

1.2 Rappel des conclusions du précédent rapport

L'objectif du groupe de travail constitué en 2010 était de dresser un état des lieux et de proposer un programme de travail et un échéancier pour la définition de modalités de gestion adaptées aux déchets actuellement sans filière d'élimination.

En premier lieu, le travail a consisté à préciser ce qu'est un déchet sans filière d'élimination puis à établir l'inventaire de ce type de déchet. Le résultat de ce travail a conduit à une bonne estimation de l'inventaire des déchets sans filière, sur la base d'une première liste de déchets identifiés dans le PNGMDR 2010-2012. Un recensement actualisé à fin 2010 de ce type de déchets a été effectué par tous les producteurs.

Après analyse de cet inventaire précis, il est apparu que certains des déchets déclarés comme sans filière d'élimination pouvaient, sous réserve d'une caractérisation plus précise, être orientés vers un centre de stockage en exploitation ou en projet. Des études devaient être menées afin d'obtenir la caractérisation nécessaire pour les associer à une famille de déchets précise de l'Inventaire national.

Au regard de leurs quantités dans les inventaires d'une part et du fait que des recherches de voies de traitement ou de gestion étaient déjà engagées d'autre part, les typologies de déchets suivantes ont été considérées comme prioritaires :

- les déchets amiantés,
- le mercure et les déchets mercuriels,
- les huiles et les liquides organiques.

Les programmes d'études sur les voies de gestion possibles de ces typologies sont décrits dans le rapport remis fin 2011.

Par ailleurs, le stockage géologique profond Cigéo est la filière de référence pour la prise en charge des aiguilles sodées des barres de commande de Phénix et Superphénix. Un groupe de travail composé de l'Andra, du CEA et d'EDF a engagé une réflexion sur la thématique spécifique posée par les déchets sodés.

1.3 Méthodologie

Le mandat qui a été donné au groupe de travail suite au précédent rapport consiste à suivre et à s'assurer de la progression des projets, dans l'objectif de définir les filières industrielles permettant la mise en place effective d'exutoires pour les trois catégories de déchets précédemment identifiées et rappelées ci-dessus.

Le groupe de travail s'est réuni à plusieurs reprises afin de :

- actualiser l'inventaire des déchets sans filière d'élimination du précédent rapport sur la base des données déclarées à l'Inventaire national à fin 2012,
- répondre à la demande du PNGMDR et présenter les conclusions du travail réalisé.

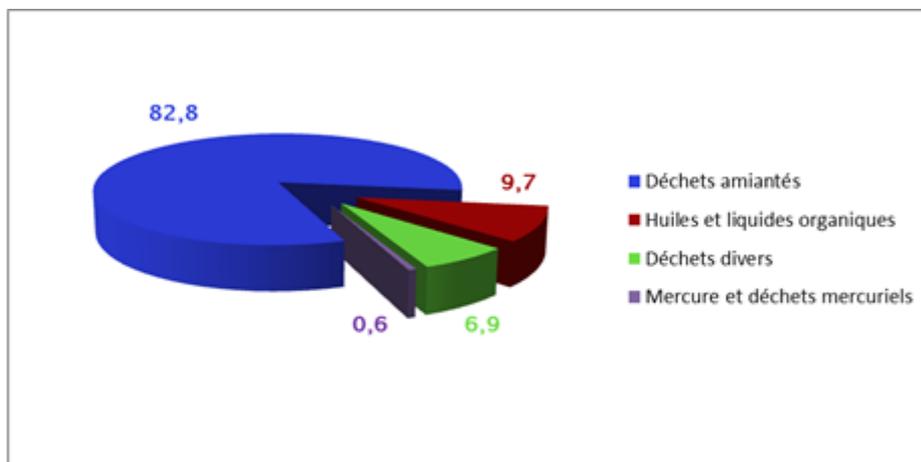
Un séminaire entre les producteurs et l'Andra a été organisé de manière à développer les aspects techniques ainsi que les évolutions depuis le précédent rapport. Une synthèse de ce séminaire a été présentée au groupe de travail.

2. Inventaire des déchets actuellement sans filière de gestion à fin 2012

Le volume de déchets sans filière (DSF) déclaré à l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs à fin 2012 est d'environ 2 900 m³.

Ce volume se répartit de la manière suivante :

- Déchets amiantés : 2 400 m³ (82,8 %)
- Huiles et liquides organiques: 280 m³ (9,7 %)
- Déchets divers : 200 m³ (6,9 %)
- Mercure et déchets mercuriels : 20 m³ (0,6 %)



Les déchets divers déclarés dans la famille « DSF » de l'Inventaire national par les producteurs ou détenteurs de déchets comprennent des déchets exotiques mais également des déchets pour lesquels des investigations complémentaires sont identifiées en vue d'orienter ces déchets vers les filières d'élimination existantes ou en projet (filtres, résines, bouteilles de gaz...). Ces sujets, spécifiques à chaque producteur, ne sont pas actuellement pris en compte par le groupe de travail « Déchets sans filière de gestion ».

Il est à noter que les volumes de déchets sans filière indiqués sont dans la plupart des cas des volumes bruts dans la mesure où les modes de traitement ou de conditionnement ne sont pas encore définis.

Les déclarations à fin 2012 de déchets sans filière faites au titre de l'Inventaire national sont détaillées en annexe pour chacun des sites détenant des déchets de ce type.

3. Etat d'avancement des procédés ou processus pour le traitement des familles prioritaires

3.1 Déchets amiantés

3.1.1 Inventaire

Le volume de déchets amiantés considérés comme déchets sans filière (DSF) déclaré à l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs à fin 2012 est d'environ 2 400 m³. Ce volume se répartit par site de la manière suivante :

Déclarant à l'Inventaire national	Site	Volume équivalent conditionné (en m ³)
AREVA NC	PIERRELATTE	383
CEA	FONTENAY-AUX-ROSES	29
	MARCOULE	110
	MARCOULE (ATALANTE,	5
	MARCOULE (APM, G1,	18
	CADARACHE	23
	CADARACHE	177
	GRENOBLE	3
	CADARACHE (ATPu - LPC)	0,4
COMURHEX	PIERRELATTE (USINE DE	1
EDF	FESSENHEIM	7,5
	BLAYAIS	98
	FLAMANVILLE	13
	BRENNILIS - EL4 D	68
	CHINON-B	24
	SAINT-LAURENT B	13
	DAMPIERRE	63
	BELLEVILLE	17
	CHINON (AMI)	14
	CHINON (A1-A2-A3)	207
	SAINT-LAURENT (A1-A2 et	141
	CHOOZ	1
	NOGENT-SUR-SEINE	10
	CHOOZ (AD)	250
	PALUEL	45
	PENLY	17
	CATTENOM	53
	GOLFECH	16
	GRAVELINES	73
	CIVAUX	0,7
	BUGEY	46
	CREYS-MALVILLE	0,5
	SAINT-ALBAN	6
	TRICASTIN	44
CRUAS	22	
BUGEY 1	330	
FBFC	ROMANS	16
MARINE NATIONALE	BASE Ile Longue	3
	DSSF Brest	3

Dans le cadre des travaux liés au PNGMDR 2010-2012, les déchets amiantés ont été classés en quatre typologies rappelées ci-dessous :

- type 1 : déchets de déflocage, filtres, etc... contenant plus de 70 % de fibres d'amiante : densité 0,1 à 0,3,
- type 2 : matériaux composites contenant moins de 40 % d'amiante (tissus d'amiante, panneaux de fibrociment ou fibroplastique, joints) : densité 0,3 à 0,7,
- type 3 : gravats (tout venant, moins de 15 % d'amiante) : densité des déchets 0,5 à 1,
- type 4 : déchets simplement contaminés par l'amiante (le matériau initial ne contient pas d'amiante) issu principalement des chantiers de désamiantage : tenues, déchets entreposés contaminés par faux plafonds, etc.

3.1.2 Exutoires

Prise en charge des déchets amiantés pour stockage au Cires :

Depuis sa mise en service, le Cires a déjà reçu des déchets amiantés. Environ un millier de colis représentant de l'ordre de 1 500 tonnes de déchets a été stocké avant 2012. La quantité d'amiante apportée par ces colis est estimée de manière majorante à environ 50 tonnes d'amiante pur.

Les études menées depuis 2012 ont amené l'Andra à définir une capacité par alvéole de stockage de 13 tonnes d'amiante pur, compte tenu de l'état actuel des connaissances. Les dispositions applicables pour ce type de déchets se discutent dans le cadre des comités des spécifications mis en place au titre du contrat de prise en charge des déchets TFA avec Areva, CEA et EDF. Les exigences de conditionnement associées au stockage des déchets amiantés au Cires seront intégrées dans la spécification de conditionnement lors d'une prochaine révision, qui doit se faire dans le cadre du contrat suscité.

Dans l'attente, chaque demande peut être instruite en dérogation aux spécifications et des cas spécifiques peuvent être examinés par l'Andra, sous forme d'étude ou de conseils. C'est le cas par exemple des déchets amiantés de Chinon A (§3.1.3).

Prise en charge des déchets amiantés au CSA :

Au CSA, seuls les déchets immobilisés dans une matrice de façon à obtenir un bloc solide, compact, non dispersable, sont autorisés à être stockés. Les règles d'acceptation sont décrites dans une spécification. Les déchets doivent être isolés en les enveloppant dans du vinyle ou en les plaçant dans une boîte intermédiaire fermée (par exemple fût métallique), puis en les immobilisant avec un mortier dans le conteneur retenu (caisson ou fût métallique, coque béton...). La masse maximale d'amiante pur non friable conditionné de cette manière est de 40 kg par colis ; au-dessus de cette masse, une étude particulière est nécessaire, prenant en compte le mode de conditionnement des déchets amiantés et la tenue à la chute du colis. Les colis contenant des déchets amiantés doivent faire l'objet d'une déclaration spécifique dans le système informatique Andra de gestion des colis.

3.1.3 Cas des déchets amiantés de Chinon A

Le volume de déchets amiantés issus du démantèlement des centrales de première génération était estimé, à fin 2012, à environ 1 000 m³ (220 tonnes). En sus de ces déchets amiantés déclarés à l'Inventaire national, environ 2 500 m³ de calorifuges entreposés sur le site de Chinon A présentaient une suspicion de contamination par de l'amiante. Soit, pour le site de Chinon A, un volume de déchets amiantés variant entre 207 m³ (déclarés à l'Inventaire national à fin 2012) et 2 700 m³.

Depuis fin 2012 des analyses complémentaires ont confirmé le caractère « amianté » des calorifuges de Chinon A. Le volume de déchets amiantés, pour les centrales en démantèlement, est donc aujourd'hui estimé à 3 500 m³ (530 tonnes) dont 2 700 m³ pour le site de Chinon A.

Le lot de calorifuges amiantés de Chinon A est composé de :

- 237 big-bags (24 tonnes) de déchets amiantés de type amphibole (de type 2 selon la définition du § 3.1.1) issus de divers locaux. La quantité d'amiante pur contenue dans ces déchets est estimée de manière majorante à 50 % de la masse des déchets donc à 12 tonnes d'amiante. Ces déchets sont comptabilisés dans l'Inventaire national à fin 2012.
- 4 980 big-bags (320 tonnes) contenant du calorifuge avec présence d'amiante de type chrysotile (de type 4 selon la définition du § 3.1.1) provenant de différents locaux de Chinon A. La quantité d'amiante contenue dans ces déchets est estimée de manière très majorante à 10 % de la masse du déchet donc 32 tonnes d'amiante. Les analyses montrent que dans ce lot il y a des déchets qui ne sont que pollués par de l'amiante (qui contiennent moins 1 % d'amiante) et d'autres présentant jusqu'à 10 % d'amiante. Ces déchets n'étaient pas déclarés à l'Inventaire national à fin 2012 comme étant des déchets sans filière et constituent les 2 500 m³ de déchets amiantés supplémentaires cités ci-dessus.

Andra et EDF étudient une solution technique pour la prise en charge des déchets amiantés de Chinon A au Cires. Cette solution doit tenir compte du fait que ces déchets, de faible densité, occasionnent un volume de stockage important et que le conditionnement doit être optimisé afin d'en limiter les impacts sur l'ensemble de la filière, notamment en termes de sécurité des travailleurs, environnement et coût. La solution retenue devra être suffisamment adaptable pour être applicable à d'autres déchets amiantés.

3.1.4 Conclusion et perspectives pour les déchets amiantés

Les déchets amiantés seront acceptables en stockage au Cires et au CSA dans la mesure où ils respecteront les critères d'acceptation des spécifications concernées (en cours de révision pour le Cires) et où la capacité maximale de stockage de l'amiante n'est pas dépassée.

Le groupe de travail préconise donc de ne plus considérer les déchets amiantés comme déchets sans filière. A ce titre, ces déchets ne seront plus déclarés à l'Inventaire national dans la catégorie « Déchets sans filière » à partir de la campagne de déclaration de 2015 (déclaration des stocks de déchets à fin 2014).

3.2 Mercure et déchets mercuriels

Les déchets à base de mercure sont classés comme déchets dangereux sur la base du décret n°2002-540 du 18 avril 2002 ; le mercure apparaît également dans la liste de base Andra des toxiques chimiques.

D'après les spécifications d'acceptation SUR.SP.AMES.02.016 Indice E des déchets TFA du point de vue de leurs caractéristiques physico-chimiques de l'Andra (§7.4.2.1 des spécifications d'acceptation), les déchets dangereux, au sens du décret n°2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets peuvent être admis en stockage s'ils respectent les seuils suivants :

- *4 < pH < 13 : mesure effectuée sur l'éluat ;*
- *Fraction soluble globale < 10% en masse de déchet sec ;*
- *Siccité > 30% ;*
- *Teneur en mercure sur la fraction extraite de l'éluat : Hg < 2 mg/kg exprimée en mg/kg de déchet stabilisé sec.*

D'après les spécifications d'acceptation au Centre de l'Aube (déchets FMA) (§ 3.1.4.2), le mercure, en tant que toxique chimique, doit être identifié et quantifié, à partir des seuils suivants :

- *10 ppm massiques dans le cas de déchets homogènes,*
- *1 ppm massique dans le cas de déchets hétérogènes.*

Le sulfure de mercure, quant à lui, est classé comme non dangereux au sens du décret n°2002-540 du 18 avril 2002 (il est non toxique selon la fiche INRS n°55).

3.2.1 Inventaire

Le volume de mercure métallique et de déchets mercuriels considérés comme déchets sans filière (DSF) déclaré à l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs à fin 2012 est d'environ 20 m³. Ce volume se répartit par site de la manière suivante :

Déclarant à l'Inventaire national	Site	Volume équivalent conditionné (en m ³)
AREVA NC	PIERRELATTE	0,001
CEA	CADARACHE	9,51
	FONTENAY-AUX-ROSES	0,3
	MARCOULE	0,06
	SACLAY	7,11
	VALDUC	0,1
EDF	CREYS-MALVILLE	0,3
IN2P3	ORSAY (IPN)	0,003
MARINE NATIONALE	BASE Ile Longue	0,1
SOCATRI	BOLLENE (SOCATRI)	0,004

Les déchets mercuriels ne sont plus générés actuellement, leur stock n'évolue donc plus.

3.2.2 Cas du mercure métallique

3.2.2.1 Identification des filières envisagées

Pour traiter le mercure métallique contaminé, Areva et le CEA envisagent d'utiliser le procédé de décontamination et d'immobilisation développé et breveté par STMI en 2004. Ce procédé repose sur la stabilisation du mercure métallique par le soufre.

Selon l'activité initiale du déchet, les filières TFA ou FMA-VC sont envisagées pour conditionner le mercure stabilisé. Des discussions entre STMI (exploitant mettant en œuvre le procédé de stabilisation) et l'Andra sont actuellement en cours.

De plus, pour des déchets contaminés au mercure présentant des formes oxydées (HgCl_2 ou $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$), voire des amalgames, le CEA a démarré en 2014 un programme de recherche de base sur des schémas réactionnels susceptibles de conduire après traitement au composé insoluble dans l'eau HgS , qui répondrait ainsi à la norme NF EN 12457-2 de décembre 2002 (Caractérisation des déchets - Lixiviation - Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues).

3.2.2.2 Description du procédé envisagé

Le procédé STMI est breveté en France, en Allemagne et au Royaume-Uni.

- Déchets entrants admissibles : des déchets liquides :
 - contenant du mercure métallique à l'état liquide ;
 - avec éventuellement un surnageant organique et/ou aqueux mono ou multiphasique.
- Etat du déchet après traitement de stabilisation : sulfure de mercure à l'état solide.
- Ce déchet doit ensuite être conditionné, éventuellement après cimentation.

Ce procédé s'applique en particulier à la stabilisation du mercure métallique contaminé par des radioéléments.

Le procédé comporte deux étapes :

1. la décontamination par distillation du mercure.

Cette réaction peut être mise en œuvre dans une gamme de pression et de température variable (la température peut varier de 200 à 400°C, la température diminue avec la pression, ce qui rend la réaction plus facile à mettre en œuvre au niveau industriel).

La décontamination est efficace sur les espèces suivantes : Co, Sn, Eu, Cs, Nd, Pu, Am, Np, U.

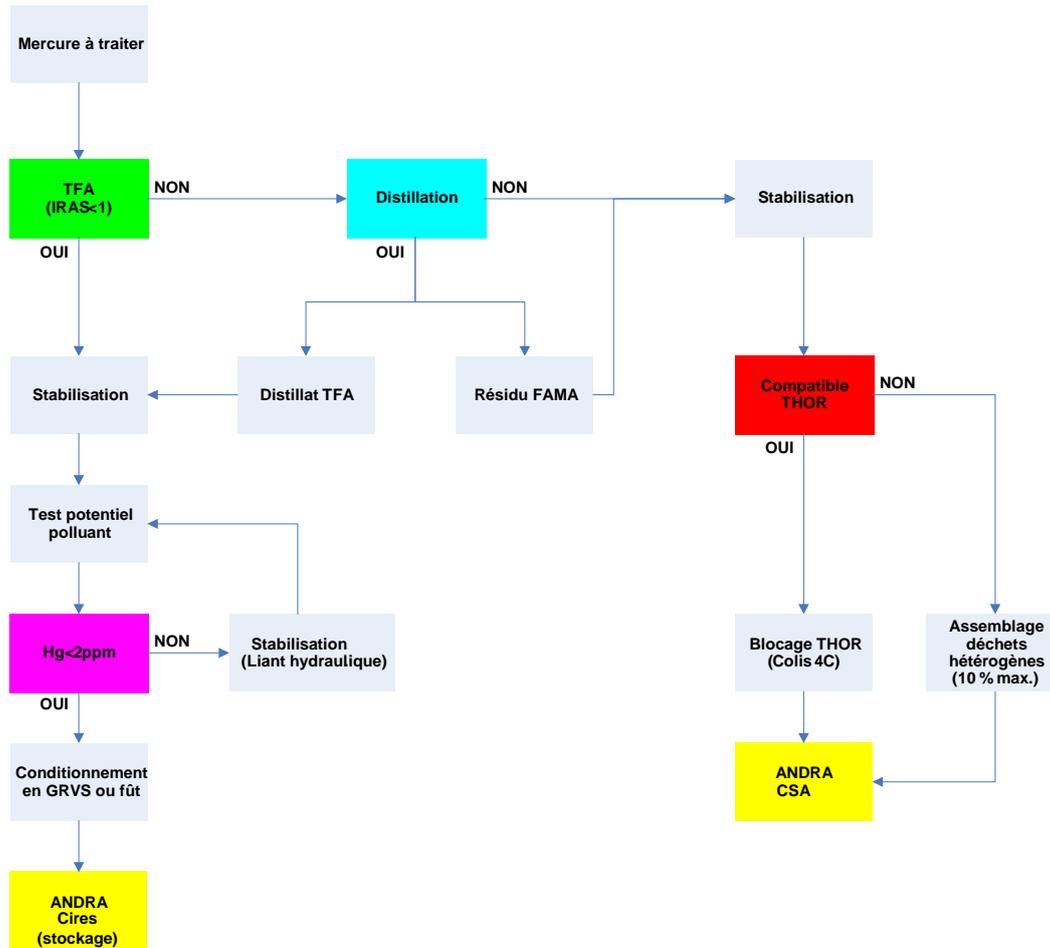
Les contaminants non volatils sont récupérés et peuvent, compte-tenu de leur faible volume, facilement être bloqués (gravats, cimentation...).

2. la stabilisation par réaction du mercure avec le soufre.

Cette étape consiste à faire réagir le mercure et le soufre sous forme de fleur ($\varnothing \sim 150 \mu\text{m}$) en léger excès, pour former du sulfure de mercure, ou métacinabre (nom de la forme cristalline), très insoluble dans l'eau. Cette étape est réalisée dans un réacteur ballon de structure spécifique, de préférence entre 60 et 80°C, à pression ambiante.

D'après les résultats des analyses effectuées sur le produit fini selon des méthodes normalisées (analyse par diffraction des rayons X, mesure de la siccité, tests de lixiviation) et sur l'éluat (mesure du pH et de la teneur en mercure), les seuils des spécifications Andra indiqués dans l'encadré ci-dessus en termes de siccité, pH, concentration de mercure dans le produit sec à l'issue des essais de lixiviation sont respectés, le mercure stabilisé est donc admissible en stockage.

Schéma :



3.2.2.3 Etat de développement, maturité industrielle et modalités de mise en œuvre du procédé envisagé

La faisabilité technologique du procédé STMI est démontrée à l'échelle laboratoire et à l'échelle pilote :

- en inactif, des essais ont été réalisés sur un échantillon contenant du mercure et des simulants de radionucléides d'intérêt, à l'échelle laboratoire (50 g) et pilote (1 kg),
- en actif,
 - des essais sur un échantillon contenant deux phases (boue surnageante et mercure) ont été mis en œuvre à l'échelle pilote (1 kg) par STMI pour le compte du CEA-Saclay,
 - le traitement du mercure d'AREVA SICN de Veurey a été réalisé en octobre 2014, sur une quantité d'environ 6 kg (mercure métallique liquide pour un flacon, mercure métallique liquide et surnageant pour les deux autres flacons). Suite aux résultats positifs de cette stabilisation et s'agissant de déchets TFA, un dossier de demande d'acceptation sera déposé début 2015 pour stockage du HgS résultant de ce traitement au Cires.

3.2.3 Cas des déchets mercuriels

Le CEA s'est mis en capacité de centraliser l'entreposage de ses déchets mercuriels sur le site de Marcoule, en vue d'un traitement futur. Un projet d'entreposage dans l'installation G1 a été initié en 2013. Des schémas d'implantation, de niveau esquisse, d'une ICPE autorisée ont été réalisés. La réalisation du projet d'installation est actuellement soumise à l'obtention d'autorisations réglementaires. Le DAE (Dossier de demande d'Autorisation d'Exploiter) sera adressé à l'autorité de sûreté courant 2015.

3.2.4 Conclusion et perspectives pour le mercure et les déchets mercuriels

Il existe un procédé de référence testé sur des quantités représentatives (jusqu'à 6 kg) basé sur la réaction entre le mercure et le soufre qui permet de traiter le mercure métallique contaminé ou non. Fort de cette expérience, un dossier de demande d'acceptation est prévu pour début 2015 pour le stockage au Cires de premières quantités de mercure stabilisé par ce procédé en provenance d'AREVA SICN Veurey.

Pour les déchets mercuriels, une démarche de R&D est en cours. Les actions de recherche consistent à étudier la faisabilité de l'application d'un traitement à la fleur de soufre.

3.3 Huiles et liquides organiques

3.3.1 Inventaire

Le volume d'huiles et liquides organiques considérés comme déchets sans filière (DSF) déclaré à l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs à fin 2012 est d'environ 280 m³. Ce volume se répartit par site de la manière suivante :

Déclarant à l'Inventaire national	Site	Volume équivalent conditionné (en m ³)
ANDRA	GANAGOBIE	2
AREVA NC	LA HAGUE	17
	PIERRELATTE	149,1
CEA	CADARACHE	1,313
	FONTENAY-AUX-ROSES	0,3
	MARCOULE	0,61
	SACLAY	0,393
CIS BIO	SACLAY	1
COMURHEX	PIERRELATTE	0,7
EDF	CHOOZ A	0,2
EURODIF PRODUCTION	PIERRELATTE	18
FBFC	ROMANS	63
MARINE NATIONALE	EAMEA Cherbourg	0,04
SOCATRI	BOLLENE	24

3.3.2 Identification des filières envisagées

Pour ses déchets, AREVA s'oriente actuellement vers l'utilisation de procédés d'immobilisation mettant en œuvre des produits commercialisés tels le NOCHAR (substance organique).

Lorsque ses déchets ne sont pas directement orientables vers les filières opérationnelles d'incinération de Centraco, le CEA développe des procédés de transformation des déchets pour les rendre compatibles avec les filières de traitement opérationnelles. Ces procédés font appel :

- à des pré-traitements utilisant des produits commercialisés tels que le NOCHAR, suivis d'un traitement thermique par incinération,
- à des traitements de destruction par Oxydation Hydro Thermale (procédé DELOS)
- à des traitements de destruction thermiques (procédé IDHOL).

3.3.3 Description des procédés envisagés

3.3.3.1 Procédé d'immobilisation par le NOCHAR

Le principe repose sur le mélange de granulés de NOCHAR aux déchets. Une vaste gamme de produits NOCHAR est disponible, les diverses propriétés de ces polymères permettent ainsi de s'adapter aux différentes natures de déchets à traiter.

Les proportions de déchets et de NOCHAR sont à optimiser, ainsi que celles des différentes natures de NOCHAR (certains étant hydrophiles et d'autres hydrophobes).

Ces matériaux ont la propriété d'être très poreux et résistants à l'irradiation.

Déchets entrants admissibles :

Les NOCHAR peuvent permettre de conditionner des déchets TFA et FMA-VC très variés :

- des effluents ou des boues aqueux, quel que soit leur pH ;
- des effluents ou des boues organiques :
 - des huiles minérales ou de synthèse ;
 - des solvants halogénés ou non (dodécane, TBP, liquides de scintillation...) ;
 - des mélanges huiles/solvants.
- des effluents ou des boues mixtes (mélange des solutions organiques et aqueuses).

Produit final :

Il s'agit d'un déchet solide. Si le déchet initial est de nature aqueuse, le déchet est encapsulé dans une matrice solide ; si le déchet est de nature organique, le NOCHAR et le déchet sont liés par une liaison forte.

Ce produit final présente les caractéristiques suivantes :

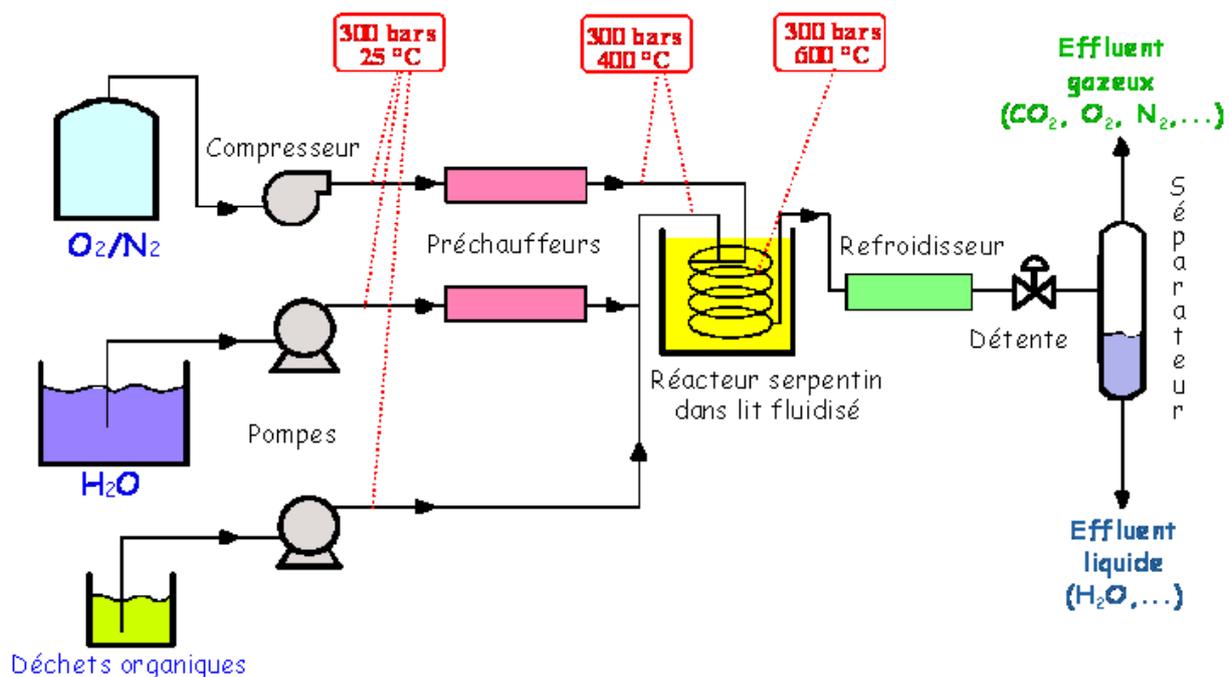
- pas d'exsudation sous pression manuelle ;
- faible augmentation du volume ;
- pas de toxicologie et dangerosité supplémentaire lié au traitement ;
- stabilité sous rayonnement ionisant ;
- non biodégradable.

Exutoires du produit final :

- soit l'incinération à Centraco (filiale DSI - Déchet Solide Incinérable) privilégiée en référence par le CEA après utilisation du NOCHAR) ;
- soit le stockage dans un des centres Andra, Cires ou CSA, avec des proportions volumiques de déchet immobilisé variables selon qu'il s'agit d'un colis de déchets homogènes ou hétérogènes.

3.3.3.2 Procédé DELOS de traitement par Oxydation Hydrothermale (OHT) du CEA

Le procédé d'oxydation hydrothermale permet de réaliser des opérations de minéralisation d'effluents organiques liquides dans de l'eau supercritique en présence d'un oxydant. Le schéma de principe est reporté sur la figure suivante. Le procédé d'OHT permet une conversion de la matière organique en CO_2 avec un temps de séjour faible. L'eau supercritique, dont les propriétés physico-chimiques sont intermédiaires entre celles d'un solvant polaire liquide et d'un gaz, obtenues au-delà des pressions et températures critiques de l'eau (22,1 MPa et 374°C), constitue un milieu réactionnel favorable au déroulement de réactions de combustion rapides et totales dans un milieu homogène et dense. Après pressurisation, préchauffage des fluides (eau, oxydant, liquide organique) aux pressions et températures opératoires, puis mise en contact, la réaction d'oxydation se développe de manière spontanée ; à l'issue de la réaction, le milieu réactionnel est refroidi à la pression opératoire puis dépressurisé.



Déchets entrants admissibles dans le procédé d'OHT :

Le procédé permet de traiter des solvants et huiles contaminées alpha issus principalement d'activités de R&D dédiées au recyclage des combustibles usés. Ces liquides organiques doivent respecter les caractéristiques suivantes pour être traitables par le procédé d'OHT mis en œuvre avec DELOS : Cl < 10 g/l, F < 50 mg/l, activité alpha < 740 GBq/m³, activité beta gamma < 555 GBq/m³ hors tritium.

Produit final :

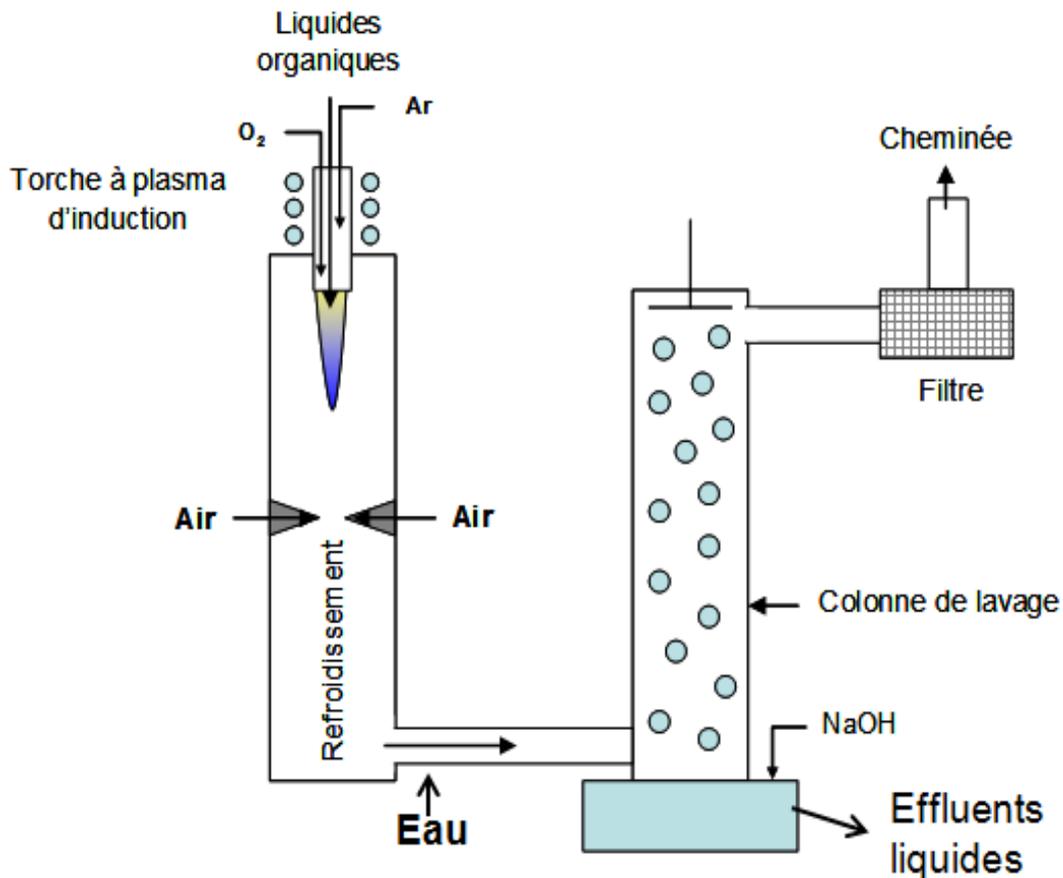
Un effluent inorganique contenant l'activité radiologique est généré en sortie de procédé.

Exutoire :

L'effluent résiduel inorganique de traitement par l'OHT est prévu d'être orienté vers les filières de traitement des effluents liquides de la Station de Traitement des Effluents Liquides de Marcoule.

3.3.3.3 Procédé IDHOL du CEA

Le procédé thermique IDHOL (*Installation de Destruction d'Organo Halogénés Liquides*) a été développé pour détruire des liquides organiques chlorés (jusqu'à 70% de Cl) sans charge minérale, de type scintillants contenant ^{14}C et ^3H . Le schéma de principe est reporté sur la figure suivante.



Le principe du procédé tel que décrit schématiquement sur la figure précédente repose sur l'introduction du liquide à traiter au cœur d'un plasma d'induction. La très haute température détruit les composés organiques et assure leur totale transformation en H_2O et CO_2 , ces derniers emportant avec eux ^3H et ^{14}C . Les gaz issus de cette transformation sont ensuite dirigés vers un système de traitement dont le dernier étage comporte un filtre de très haute efficacité.

Déchets entrants :

Les déchets entrants sont les liquides scintillants contenant du ^{14}C et/ou du ^3H .

Produit final :

Le produit final est constitué d'effluents liquides (contenant majoritairement CO_3^{2-} , Cl^- , Na^+) et gazeux (majoritairement H_2O et CO_2). Le chlore est récupéré dans l'effluent issu des colonnes de lavage soit sous forme de HCl dissous, soit sous forme de sel selon le pH de la solution de lavage.

Exutoire :

Les effluents liquides sont orientés vers les stations de traitement des effluents liquides.

3.3.4 Etat de développement, maturité industrielle et modalités de mise en œuvre du procédé envisagé

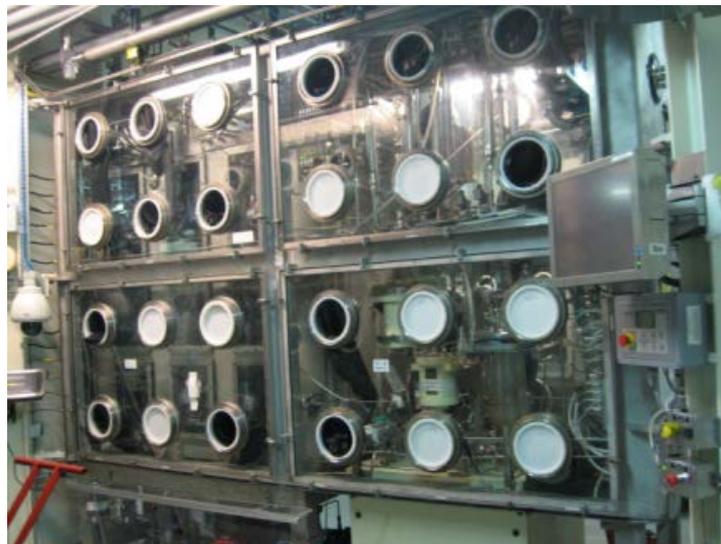
3.3.4.1 Procédé d'immobilisation par le NOCHAR

Ce procédé est mature et a déjà fait l'objet de REX, que ce soit en France ou à l'étranger, sur des déchets de nature très variable.

Pour Areva, la mise en œuvre industrielle du procédé d'immobilisation par le NOCHAR dépend de l'acceptation en stockage par l'Andra de déchets ainsi immobilisés. A cette fin, des discussions sont actuellement en cours.

3.3.4.2 Procédé de traitement par Oxydation Hydrothermale

Le procédé DELOS a été nucléarisé, avec pour objectif un traitement à 200g/h. Il est implanté en boîte-à gants dans l'installation ATALANTE. La recette en solvant inactif est en voie d'achèvement, afin de réceptionner l'installation pour une mise en actif envisagée à fin 2014.



3.3.4.3 Procédé de traitement IDHOL

Le CEA a construit une maquette inactive en la dimensionnant initialement pour traiter 50 g/h de liquide organique, introduit dans un plasma d'argon de 2 kW. Après optimisation des conditions de fonctionnement, un débit de traitement de 400 g/h d'effluent radioactif a été obtenu en remplaçant l'injection d'eau, chargée d'assurer le rôle de comburant, par de l'oxygène. Il est à ce stade prématuré d'annoncer une date de mise en service active industrielle.

3.3.5 Conclusion et perspectives pour les huiles et liquides organiques

Le procédé d'immobilisation des huiles et liquides organiques par le NOCHAR a fait l'objet d'essais de démonstration à l'échelle pilote. Sa mise en œuvre industrielle pour le stockage est soumise à des discussions actuellement en cours avec l'Andra afin de définir les conditions de l'acceptation du produit résultant en stockage.

Le procédé DELOS, dédié au traitement des liquides organiques liquides, a fait l'objet de développements avec des tests réalisés en conditions réelles sur solutions représentatives inactives, permettant d'envisager une mise en service en actif fin 2014.

Le procédé IDHOL, dédié au traitement de liquides organiques chlorés sans charge minérale, a été développé jusqu'à l'échelle de la maquette inactive à l'échelle d'intérêt. La date de la mise en œuvre pour le traitement des effluents réels n'est pas arrêtée à ce jour, et dépend notamment d'une étude de lieu d'implantation qui reste à conduire.

4. Etat d'avancement des travaux sur les pièces activées des accélérateurs

Le PNGMDR demande par ailleurs à l'Andra de mener une étude visant à définir une solution globale de gestion des pièces activées issues des accélérateurs, afin de permettre notamment la prise en charge de ces pièces activées dans les centres de stockage. Cette solution de gestion doit intégrer un dispositif de caractérisation générique des déchets.

En effet, les pièces activées des déchets avec émetteurs bêta purs à vie longue, leur caractérisation est difficile et nécessite la mise en œuvre de moyens conséquents : mesures sur échantillons et modélisation, souvent trop coûteux pour les détenteurs. Ils sont donc aujourd'hui entreposés in situ dans des conditions de sûreté parfois non satisfaisantes.

Cette problématique, étant spécifique aux secteurs médical et de la recherche (hors CEA), n'a pas été traitée dans le cadre du groupe de travail car elle ne pouvait pas bénéficier d'une mutualisation.

La première étape de la réflexion nécessite l'évaluation des caractéristiques radiologiques de ces pièces activées sur la base de simulations numériques. Pour ce faire, un questionnaire a été transmis à cet effet aux responsables des 15 réseaux de PCR (personnes compétentes en radioprotection) et acteurs de radioprotection (ce qui couvre toute la France) afin qu'ils le diffusent à tous leurs membres hospitaliers. La collecte des données est en cours, en vue de la préparation de la phase de simulation. Le questionnaire porte sur les conditions d'utilisation des accélérateurs, et notamment les énergies des électrons disponibles, le taux moyen d'utilisation en photons et électrons, le temps moyen d'irradiation par patient, le nombre de patients irradiés par jours, le nombre d'accélérateurs de radiothérapie dans l'hôpital, la date de démantèlement prévue, etc. Les informations reçues sont encore très limitées et les calculs doivent se baser sur des données plus consolidées. L'étude doit donc se poursuivre encore au moins pendant 2 ans, une fois ces données consolidées de même que celles portant sur les caractéristiques géométriques fines des accélérateurs et les compositions précises des matériaux composant ces accélérateurs.

Un rapport spécifique sur ce sujet sera remis à la fin de cette étude.

5. Synthèse, conclusions et perspectives

Comme demandé par le PNGMDR, le groupe de travail a suivi et s'est assuré de la progression des projets mis en place pour définir des filières industrielles d'élimination pour les trois catégories de déchets identifiées ci-dessous :

- les déchets amiantés,
- le mercure et les déchets mercuriels,
- les huiles et les liquides organiques.

Au-delà des travaux menés au sein du groupe de travail, la définition de filières de gestion pour des déchets spécifiques a été instruite au travers d'études spécifiques :

- une demande d'acceptation de prise en charge de déchets contenant des DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques) a été transmise à l'Andra pour stockage. Cette demande est en cours d'instruction dans le cadre des comités techniques mis en place au titre du contrat existant entre l'Andra et Areva, CEA et EDF pour la prise en charge en stockage des déchets TFA,
- le cas spécifique des aiguilles sodées des barres de commande de Phénix et Superphénix, qui sont prises en compte dans l'inventaire de Cigéo, est traitée par un groupe de travail dédié qui poursuit ses travaux principalement sur les deux premiers axes mentionnés dans le PNGMDR :
 - la caractérisation de la réaction sodium/eau (liquide et vapeur d'eau) dans les conditions du stockage, dans l'objectif de définir un seuil d'acceptation d'une quantité limitée de sodium dans les colis de déchets ;
 - la recherche de procédés permettant un désodage afin d'éliminer le sodium dans ces déchets ou le cas échéant d'en limiter la quantité.

Sur la base d'essais réalisés en laboratoire, l'Andra affine l'analyse phénoménologique en situation de stockage afin de définir un seuil d'acceptation d'une quantité limitée de sodium dans les colis de déchets pour Cigéo. Concernant les recherches sur les procédés de désodage, le CEA évalue la possibilité d'utiliser un traitement du sodium par carbonatation.

- des travaux particuliers sur la définition d'une filière de gestion pour les pièces activées des accélérateurs sont menés par l'Andra.

Le groupe de travail a actualisé la liste des déchets sans filière en se basant sur les déclarations successives des producteurs à l'Inventaire national. Sur la base du recensement à fin 2012 de ce type de déchets, les déchets sans filière représentent un volume consolidé de l'ordre de 0,2 % de la totalité des déchets recensés dans l'Inventaire national. Il faut noter qu'aucune nouvelle typologie de déchets sans filière n'a été identifiée. Dans le cadre de cette actualisation, **le groupe de travail préconise de ne plus identifier comme « déchets sans filière » dans le PNGMDR les aiguilles sodées des barres de commande** afin d'être cohérents d'une part avec l'Inventaire national et d'autre part avec l'inventaire de référence de Cigéo.

Pour les trois typologies de déchets sans filière d'élimination qui ont fait l'objet d'un suivi du groupe de travail, les conclusions sont résumées ci-après :

Déchets amiantés :

L'amiante est autorisé en stockage sur le Cires. Toutefois, l'arrêté préfectoral de création du Cires impose de tenir à jour « un inventaire cumulé et par alvéole de l'amiante ».

De même, les déchets amiantés FMA-VC peuvent être acceptés avec restrictions sur le CSA, pour un volume limité.

Les conclusions sont les suivantes :

- à fin 2012, la quantité de déchets amiantés est estimée à environ 2 400 m³,
- la principale filière d'élimination pour les déchets amiantés est le Cires. Les études menées depuis 2012 ont amené l'Andra à définir une capacité en amiante par alvéole de stockage de 13 tonnes d'amiante pur, compte tenu de l'état actuel des connaissances. Cette capacité pourrait être revue en fonction des études actuellement en cours,
- au vu des projets des nouvelles spécifications d'acceptation, les déchets amiantés seront acceptables en stockage dans la mesure où ils respecteront les critères d'acceptation et où la capacité de stockage de l'amiante ne sera pas dépassée.

En conséquence, **le groupe de travail préconise de ne plus considérer les déchets amiantés comme déchets sans filière d'élimination**. A ce titre, ces déchets ne seront plus déclarés à l'Inventaire national dans la catégorie « Déchets sans filière » à partir de la campagne de déclaration de 2015 (déclaration des stocks de déchets à fin 2014).

Par ailleurs, compte-tenu des volumes importants mis en jeu, de la faible densité et également de l'activité radiologique négligeable de la plupart des déchets amiantés, des solutions alternatives sont à rechercher de manière à optimiser la consommation du volume de stockage au Cires.

Mercurure et déchets mercuriels :

Les déchets contenant du mercure sont classés comme déchets dangereux sur la base du décret n°2002-540 du 18 avril 2002. Le mercure apparaît également dans la liste de base Andra des toxiques chimiques.

A ce titre, ces déchets doivent répondre à des critères d'acceptation parfaitement définis pour leur prise en charge sur les centres de stockage industriels de l'Andra.

Les conclusions sont les suivantes :

- à fin 2012, la quantité de mercure et de déchets mercuriels est estimée à environ 20 m³,
- il existe un procédé de référence qui permet de traiter le mercure métallique contaminé ou non. Ce procédé, qui repose sur la stabilisation du mercure métallique par le soufre, a été développé et breveté par STMI en 2004. Il a été testé par AREVA et le CEA sur des quantités de déchets représentatives (jusqu'à 6 kg),
- selon l'activité initiale du déchet, le mercure ainsi stabilisé satisfait aux spécifications d'acceptation au Cires ou au CSA.

AREVA et le CEA envisagent donc d'utiliser ce procédé pour traiter leurs déchets contenant du mercure métallique. AREVA prévoit d'adresser début 2015 un dossier de demande d'acceptation pour le stockage au Cires de premières quantités de mercure provenant du traitement des déchets d'AREVA SICN à Veurey.

En parallèle, une démarche de R&D est en cours pour évaluer la faisabilité de l'application d'un traitement à la fleur de soufre aux déchets mercuriels.

Huiles et liquides organiques :

La plupart des déchets liquides (solvants, huiles...) peuvent être incinérés sur l'installation Centraco. Cependant, il n'y a actuellement pas d'exutoire pour les déchets dont les caractéristiques ne respectent pas les conditions d'acceptation de cette installation.

D'après les inventaires détaillés à fin 2012, ces déchets représentent un volume de l'ordre de 280 m³.

Trois procédés spécifiques, de maturité technologique variable, ont été identifiés pour le traitement des huiles et liquides organiques :

- immobilisation des huiles et liquides organiques par le NOCHAR (substance organique) suivi ou non d'un traitement thermique par incinération. Ce procédé a fait l'objet d'essais de démonstration à l'échelle pilote. Sa mise en œuvre industrielle pour le stockage est soumise à des discussions actuellement en cours avec l'Andra,
- le procédé DELOS, développé par le CEA et construit dans l'INB Atalante, est dédié au traitement d'effluents organiques par oxydation hydrothermale. Des tests de fonctionnement en configuration réelle ont été réalisés avec des solutions simulantes inactives. Sa mise en œuvre en actif est visée fin 2014,
- le procédé IDHOL, développé par le CEA, est dédié au traitement de liquides organiques chlorés sans charge minérale. Les études et développements ont conduit à la réalisation d'une maquette inactive à l'échelle d'intérêt. Un futur déploiement en actif n'est pas arrêté : il est soumis à des études complémentaires, notamment sur le futur lieu d'implantation.

Annexe :

Déchets sans filière à fin 2012 par site d'origine

Cet inventaire est issu des déclarations de stocks de déchets au 31/12/2012 faites à l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs.

Type	Déclarant à l'Inventaire national	Site	Déchet	Volume (m ³)
Déchets amiantés	AREVA NC	PIERRELATTE (UDG & AUTRES INSTALLATIONS EN DEMANTELEMENT)	Déchets CMR/FCR - Briques avec Fibres Céramiques Réfractaires	19
			Déchets amiantés	290
			Déchets amiantés	5
			Déchets technologiques CMR/FCR	70
	CEA	CADARACHE	Ballots en provenance du CEA Grenoble	5
			Caissons 5 et 10 m3	40
			Déchet amianté	0,1
			Déchets amiantés	3
			Déchets contenant de l'amiante	16
			Déchets contenant de l'amiante	4
			Déchets divers	0,4
			Déchets divers	2
			Déchets divers TFA	102
			Déchets divers en fûts	1
			Déchets sans filière	0,4
			Fibrociment	2
			déchets amiantés	0,1
			CADARACHE (TECHNICATOME)	Déchets amiantés conditionnés en fûts
		FONTENAY-AUX-ROSES (INB)	Amiante libre et liée	20
			Déchets amiantés	2
		Déchets amiantés	Déchets amiantés	7
			GRENOBLE	Déchets divers
		MARCOULE	DSFI - Déchets Amiantés	90
			DSFI - Déchets amiantés	3,2
	DSFI - Déchets amiantés		0,5	
	DSFI - Déchets amiantés		6	
	DSFI - Déchets amiantés		0,7	
	DSFI - Déchets amiantés		1	
	DSFI - Déchets amiantés - Viroles		8	
	MARCOULE (APM, G1, ISAI)	DSFI - Déchets amiantés	18	
MARCOULE (ATALANTE, PHENIX)	DSFI - Déchets amiantés	5		
CADARACHE (ATPu - LPC)	Amiante	0,4		
COMURHEX	PIERRELATTE (USINE DE COMURHEX)	Amiante	1	

Type	Déclarant à l'Inventaire national	Site	Déchet	Volume (m ³)
Déchets amiantés	EDF	BELLEVILLE	Amiante (DSF)	17
		BLAYAIS	Amiante (DSF)	98
		BRENNILIS - EL4 D	Amiante	68
		BUGEY	Amiante (DSF)	46
		BUGEY 1	Amiante	330
		CATTENOM	Amiante (DSF)	53
		CHINON (AMI)	Amiante (DSF)	14
		CHINON (A1-A2-A3)	Amiante	207
		CHINON-B	Amiante (DSF)	24
		CHOOZ	Amiante (DSF)	1
		CHOOZ (AD)	Amiante	250
		CIVAUX	Amiante (DSF)	0,7
		CREYS-MALVILLE	Amiante	0,5
		CRUAS	Amiante (DSF)	22
		DAMPIERRE	Amiante (DSF)	63
		FESSENHEIM	Amiante (DSF)	7,5
		FLAMANVILLE	Amiante (DSF)	13
		GOLFECH	Amiante (DSF)	16
		GRAVELINES	Amiante (DSF)	73
		NOGENT-SUR-SEINE	Amiante (DSF)	10
		PALUEL	Amiante (DSF)	45
		PENLY	Amiante (DSF)	17
		SAINT-ALBAN	Amiante (DSF)	6
	SAINT-LAURENT (A1-A2 et SILOS)	Amiante	141	
	SAINT-LAURENT B	Amiante (DSF)	13	
	TRICASTIN	Amiante (DSF)	44	
	FBFC	ROMANS	Amiante	16
MARINE NATIONALE	BASE Ile Longue	Déchets amiantés (8 fûts de 200 litres 1 bac de déchets en vrac 1 big-bag)	3	
	DSSF Brest	Amiante en big bag et fûts de 200 litres (colle amiantée, acier inox amianté, linoleum, joints)	3	

Type	Déclarant à l'Inventaire national	Site	Déchet	Volume (m ³)
Mercure et déchets mercuriels	AREVA NC	PIERRELATTE (UDG & AUTRES INSTALLATIONS EN DEMANTELEMENT)	Déchets contenant du mercure métalliques (colonnes à mercure, contacteurs à mercure, ...)	0,001
	CEA	CADARACHE	Déchets mercuriels	0,5
			Déchets souillés au mercure	9
			Déchets souillés de mercure	0,4
			Mercure contaminé	0,005
			Mercure liquide	0,001
		FONTENAY-AUX-ROSES (INB)	Mercure	0,3
		MARCOULE	DSFI - Déchets Mercure	0,001
			DSFI - Déchets Mercure	0,05
		MARCOULE (APM, G1, ISAI)	DSFI : Déchets mercure	0,01
		MARCOULE (ATALANTE, PHENIX)	DSFI - Déchets Mercure	0,00003
		SACLAY	Capsules vides d'irradiation de Mercure	0,01
			Déchets Mercuriels (Entreposage)	0,1
			Mercure contaminé	0,01
			Mercure contaminé	0,001
			Mercure contaminé	0,02
	Mercure contaminé		0,0002	
	CEA/DAM	VALDUC	Mercure tritié	0,1
	CEA-AREVA	CADARACHE (ATPu - LPC)	Mercure	0,004
	EDF	CREYS-MALVILLE	Sacs aspirateurs contenant du mercure	0,3
	IN2P3	ORSAY (IPN)	Mercure contaminé	0,003
MARINE NATIONALE	BASE Ile Longue	Déchets souillés (bidons, chiffons, déchets chromatés, scintillants, sulfate mercurique)	0,1	
SOCATRI	BOLLENE (SOCATRI)	Mercure	0,004	

Type	Déclarant à l'Inventaire national	Site	Déchets	Volume (m ³)	
Huiles et liquides organiques	ANDRA	GANAGOBIE	Produits chimiques liquides	2	
	AREVA NC	LA HAGUE	Liquides (huile de lubrification, eau grasse, liquides neutres, acide, TPH, TLA/TPH, formol ...)	17	
			PIERRELATTE	Huiles et solvants	130
		Huiles et solvants		0,5	
		Huiles et solvants		7	
		effluents liquides du laboratoire		9	
		PIERRELATTE (UDG & AUTRES INSTALLATIONS EN DEMANTELEMENT)	Graisse contaminée	0,2	
			Graisse contaminée	0,2	
			Huile contaminée	2	
			Huile contaminée	0,2	
		CEA	FONTENAY-AUX-ROSES (INB)	Solvants, conditionnés dans un conteneur ["cendrillon CIRCE"]	0,3
	MARCOULE		DSFI - Huiles tritiées	0,4	
			DSFI - Huiles tritiées	0,2	
	MARCOULE (ATALANTE, PHENIX)		Déchets dont la filière de gestion reste à définir - liquides scintillants	0,01	
	SACLAY		Effluents contaminés 32P/35S	0,02	
			Liquide aqueux inconnu	0,001	
			Liquide inconnu	0,001	
			Liquides aqueux	0,01	
			Liquides organiques	0,001	
			Liquides organiques (solvants chlorés)	0,02	
			Mélange huile et eau lourde	0,01	
			Scintillants sans filière	0,03	
	CEA-AREVA		CADARACHE (ATPu - LPC)	Huiles	1,2
				Huiles contaminées DSF	0,01
		Pyralène		0,003	
		TBP (solvant)		0,1	
	CIS BIO	SACLAY	Acide chlorhydrique	1	
	COMURHEX	PIERRELATTE (COMURHEX)	Huiles	0,7	
	EDF	CHOOZ (AD)	Huile	0,1	
			Liquides organiques	0,1	
	EURODIF PRODUCTION	PIERRELATTE (EURODIF)	Huile contaminée	18	
	FBFC	ROMANS	Effluents du laboratoire	4	
			Huiles	41	
			Huiles	14	
			Solvants	4	
	MARINE NATIONALE	EAMEA Cherbourg	Solution aqueuse	0,01	
			Solution aqueuse	0,01	
			Solution aqueuse	0,01	
			Solution organique	0,01	
	SOCATRI	BOLLENE (SOCATRI)	Solvants fluorés	24	

Type	Déclarant à l'inventaire national	Site	Déchet	Volume (m ³)
Déchets divers	ANDRA	GANAGOBIE	Produits chimiques solides	2
	AREVA NC	LA HAGUE	Filtres de Ventilation (HE, THE, Charbon Actif, Aspirateur de chantier)	29
		PIERRELATTE (UDG & AUTRES INSTALLATIONS EN DEMANTELEMENT)	Sels d'aluminium conditionnés en fûts	9
		PIERRELATTE (Zone Nord)	Déchets constitués de gravats, contaminés en uranium naturel, conditionnés dans des GRVS produits lors de l'excavation 2 de fosses.	94
	AREVA NP	CHALON-SUR-SAONE (CEMO)	Déchets contenant de l'aluminium	0,8
	ARMEE DE TERRE - RTSE	4ème RMAT - NIMES	Déchets divers	0,1
	CEA	CADARACHE	Déchets sans filière	0,6
			Bouteilles de gaz	0,02
		SACLAY	Déchets incinérables tritiés en cellule 5	0,2
			Flacons de produits chimiques contaminés	0,002
			Four contaminé au 22Na	0,1
			REI génératrices de sources	0,01
			Résines irradiantes	0,03
			Résines échangeuses d'ions	0,02
	COMURHEX	PIERRELATTE (USINE DE COMURHEX)	Charbon actif	11
	COMURHEX		Résines échangeuses d'ions	15
	EURODIF PRODUCTION	PIERRELATTE (EURODIF)	Boues T600	8
	FBFC	ROMANS	Déchets souillés par du zircaloy	8
			Résidus d'aspiration	8
	IN2P3	CAEN (GANIL) Campus Jules Horowitz	Tubes d'éclairage néon issus de zone contaminante	0,3
	MARINE NATIONALE	DSSF Brest	Matériel électronique-DSFI en fûts de 120 litres et 200 litres	1
			Piles et batteries en fûts de 120 litres	0,1
			détecteurs d'incendie en fût de 120 litres	0,1
DSSF Toulon		Fûts de déchets technologiques contaminés au tritium	0,6	
LASEM Brest	Sources de contrôle DOM 410	0,5		
SOCATRI	BOLLENE (SOCATRI)	Déchets solides (SHIPLEY)	6	



AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION
DES DÉCHETS RADIOACTIFS

1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châtenay-Malabry cedex

www.andra.fr