

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



www.cea.fr

Modalités de réalisation d'une filière de valorisation des matériaux métalliques et incidence de la directive 2013-59/EU

Philippe Guétat ^{1,2}, Eric Fillion¹, D. Dall'ava¹

1 : CEA, France

2 : HCTISN

■ Une demande réglementaire par décret 2013-1304 du 27 sep 2013

■ Orientations générales (article 3) :

Cf. article L.542-1-2 du code l'environnement » :

- *La réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par ... le tri et le traitement ...*
- *cohérence du dispositif de gestion, l'utilisation judicieuse des stockages et la limitation des transports*

■ La demande (article 12)

« L'ANDRA, AREVA, le CEA et EDF évaluent les modalités de réalisation d'une filière de valorisation des matériaux métalliques »

■ **Quels matériaux métalliques ?**

■ **matériaux issus de Zone à Production Possible de Déchets susceptibles d'être radioactifs (SER)**

- **Soit très peu ou pas radioactifs (recevables au stockage TFA de l'ANDRA)**
- **Soit ayant fait ou pouvant faire l'objet d'une décontamination.**

■ **Métaux principalement ferreux, mais aussi**

- **Plomb,**
- **semi-précieux, Cuivre, Aluminium,**
- **précieux, Rh, Au, Ag...**
- **Rares W...**

- **Objectifs des Installations nucléaires** vis-à-vis des matériaux en fin d'utilisation :
 - contraintes et coûts proportionnés aux enjeux de radioprotection,
 - Pouvoir décontaminer, trier, recycler le plus en amont possible,
 - obtenir une bonne caractérisation des produits,
 - Orienter vers la filière la plus adaptée, techniquement et financièrement.

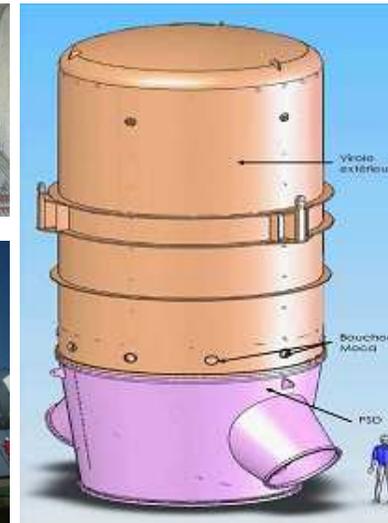
- **Solutions industrielles** de traitement de matériaux métalliques existent en France et à l'étranger (capacités néanmoins limitées) :
 - **Centraco**, fusion de déchets FA pour production de lingots destinés aux stockages et recyclage sous forme de PRI
 - **Studsvik**, en Suède, tri, décontamination, fusion pour production de lingots dédouanés
 - **Siempelkamp**, en Allemagne, fusion pour fabrication de conteneur de stockage, Protections bio, ou pour libération,
 - **MRF Lillyhall**, UK, découpe, tri, décontamination (avant recyclage)

Quantités de matériaux concernées et à venir

Type	exploitants	quantités
Gros composants	AREVA, EDF	250 000 t _{Fer} + 10 000 t _{autres}
Lots constitués	CEA, AREVA, EDF	650 000 t

Quand ? *D'aujourd'hui jusqu'en 2070*

- CEA : depuis plusieurs années déjà
- AREVA : le temps des procédures (d'ici 4 à 5 ans ?)
- EDF : d'ici 15 ans pour les GV



Soit 900 000 t au total , et entre 10 000 et 20 000 t/an

Soit 900 000 t au total , et entre 10 000 et 20 000 t/an

Les possibilités françaises aujourd'hui ? Quelques milliers de t/an (FA)

- **Le stockage direct des déchets SER** au CIREs de l'ANDRA

Ou

- **Fusion à Centraco puis stockage de surface** CIREs de l'ANDRA
ou un peu de réutilisation en stockage FMA de l'Andra (marginal)

En comparaison ;

- **160 millions de t de ferrailles recyclées par an dans l'UE** et 16 millions/an en France. (soit 1000 fois plus en flux)
- On dispose actuellement de 300 000 m³ disponibles au CIREs, qui reçoit majoritairement des gravats.

Nouveau dimensionnement à prévoir

Radioactif

Directive 1996/29 Eu

Code santé publique
L542-1-1

limitation à 1 t



Directive 2013/59 Eu

"substance radioactive":
dont l'activité **ou** la
concentration d'activité ne
peut être négligée du
point de vue de la
radioprotection.

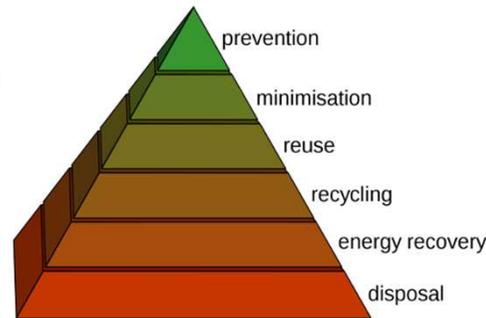
Déchets

Directive 2008/98
Déchets non Rad

Code de l'Env
L541-1

most
favoured
option

least
favoured
option



**Un maximum de
traitement et de
valorisation**

Déchets radioactifs

Directive 2011/70
Déchets radioactifs

Arrêté INB
7 Fév 2012

Code Santé Publique
R 1333-3

+dérogation 1333-4

**Pas de valorisation
de déchets SER,
*sauf dérogation**

■ Article 30 Exemption de contrôle réglementaire

- Les matières destinées à être ... recyclées ... peuvent être exemptées du contrôle réglementaire si les **concentrations** d'activité :
 - Ne dépassent pas les valeurs de dédouanement définis au **tableau A (sans restriction)**
 - Respectent les seuils de libérations spécifiques et dispositions connexes. (**tableau B voire plus**) (**filère donnée**)
- Les états membres n'autorisent **pas la dilution délibérée**.

	Tableau A	Tableau B
H3	100 Bq/g	10 ⁶ Bq/g
Co60	0,1	10
Sr90	1	100
Pu239	0,1	10

**Transports =
tableau B**

*Radionucléides Artificiels*De l'ordre ou < à **10 $\mu\text{Sv}/\text{an}$ public**<**1 mSv/an** travailleur, (statut de travailleur non exposé)*Radionucléides naturels*

<1 mSv/an public

<1 mSv/an tout travailleur hors radioprotection

Cf. RGN

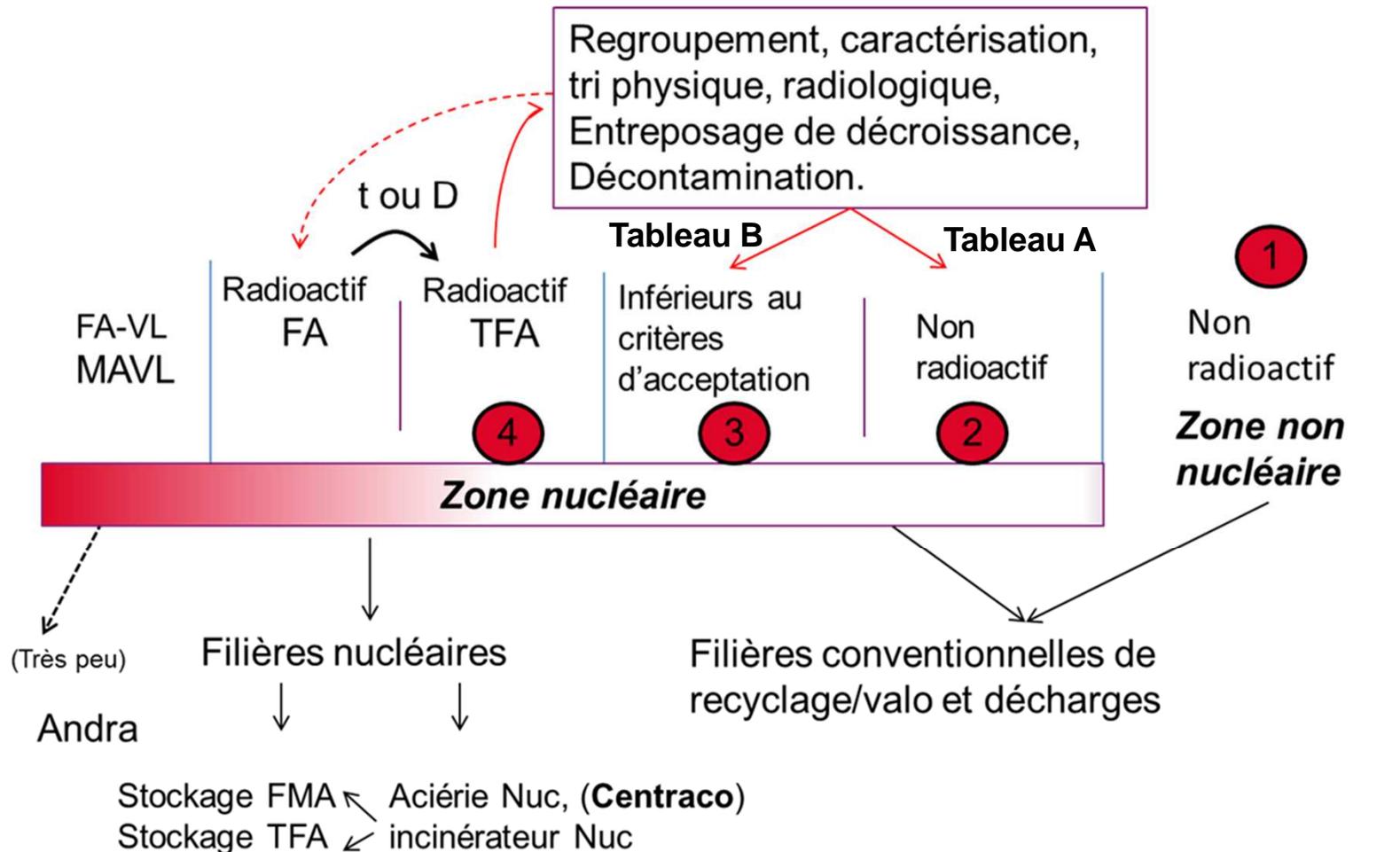
*En relatif :*que signifie 1 mSv/an dans un organisme vivant ? \longrightarrow

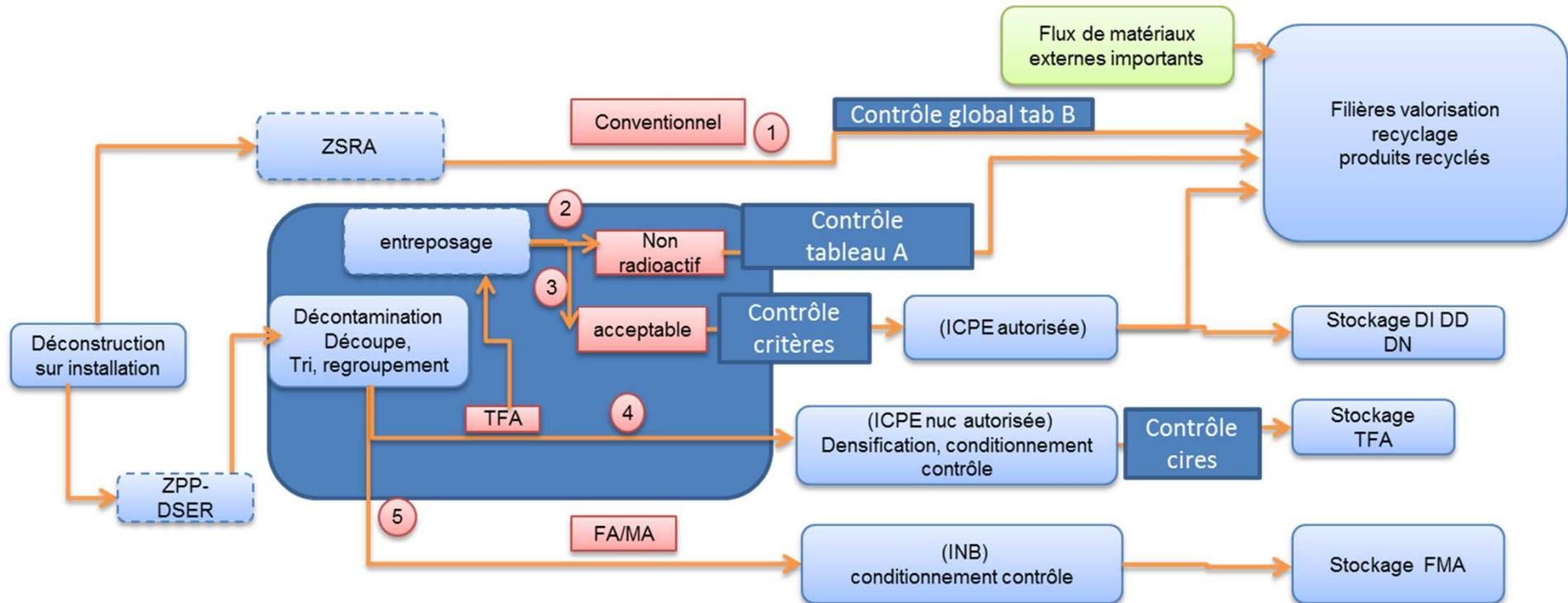
déplacer un fonctionnaire parisien à Clermont-Ferrand

 \rightarrow augmentation de 500 $\mu\text{Sv}/\text{an}$.Mammographie =400 à 700 μSv

Nature des altérations par cellule	Nombre d'altérations de l'ADN par origine	
	Causes « naturelles » Toute origine (biologique, chimique, physique) Nb par jour	Radio-induites pour 3 $\mu\text{Sv}/\text{jour}$ (Soit 1 mSv/an) Nb par jour
Cassures simple brin	10 000 à 55 000	0,003
Pertes de bases	12 600	0,006
Dommages de bases	3 200	
Cassures double brin	8	0,0001

D'où quatre catégories de métaux SER





Centre de REgroupement, de Caractérisation, de Tri par activité et nature, d'ENTreposage de décroissance et de Décontamination à but de Recyclage et élimination des matériaux issus du démantèlement **si exutoires**

Une directive européenne claire et lucide sur le sujet

Un retour d'expérience international et national très rassurant

Une volonté générale de cohérence

- entre les textes
- proportionnalité entre contraintes et enjeux de radioprotection

Il y a un cadre réglementaire de radioprotection à mettre en place par les ministères pour accompagner les chantiers de démantèlement et de maintenance à venir et une structure industrielle à préparer.



Merci de votre attention

1 DIRECTIVE 2013/59/EURATOM DU CONSEIL du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants

2- AREVA, CEA, EDF - RAPPORT PNGMDR – évaluation des modalités de réalisation d'une filière de valorisation des matériaux métalliques issus du démantèlement des installations nucléaires 31/12/ 2014, <http://professionnels.asn.fr/Installations-nucleaires/Dechets-radioactifs-et-demantelement/Plan-national-de-gestion-des-matieres-et-dechets-radioactifs/PNGMDR-2013-2015> mise en ligne très prochainement.

2 - RGN mars-avril 2015 n°2



Commissariat à l'énergie atomique
et aux énergies alternatives

Pôle Maîtrise des Risques
Direction de la Protection et de la
Sûreté Nucléaire