

Etudes déchets

-

Sûreté et progrès continu

Estelle BANCELIN (EDF / DPN)
Eric FILLION (CEA / DPSN)
Philippe PONCET (AREVA / DMDR)



Sommaire

- 1. Périmètre et cadre réglementaire**
- 2. Objectifs et contenu**
- 3. Deux attendus de l'étude déchets :**
 1. Maîtriser la gestion : le zonage déchets
 2. Justifier les pratiques : la démonstration Meilleures Techniques Disponibles (MTD)
- 4. Synthèse**

Les études déchets

Périmètre et cadre réglementaire

Installations concernées

- ▶ Installations du cycle du combustible
- ▶ Installations de Traitement des déchets (ITD)
- ▶ Réacteurs
- ▶ Installations de recherche et laboratoires

Statut réglementaire des installations

- ◆ Pour les INB : arrêté INB du 7 février 2012 abrogeant l'arrêté du 31 décembre 1999
- ◆ Pour les INBS : l'art.44 de l'arrêté du 26 septembre 2007
- ◆ Pour les ICPE : demande de l'arrêté préfectoral ou initiative de l'Exploitant
- ◆ Pour les installations autorisées au titre du Code de la Santé Publique : arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008

Phases de vie

- ▶ Conception
- ▶ Exploitation : déchets de procédé, technologiques et de maintenance
- ▶ Démantèlement : déchets de déconstruction, d'assainissement et déchets anciens

NB : L'assainissement des structures fait l'objet d'une étude déchets spécifique 3D

L'étude déchets

Objectifs et contenu

► Objectifs

- ◆ Limiter la production de déchets (réduction des volumes et de la nocivité),
- ◆ Connaître et contrôler leurs flux ainsi que l'évolution de leurs caractéristiques,
- ◆ Assurer leur valorisation autant que possible et les éliminer vers les filières adaptées si leur recyclage est impossible,
- ◆ Rechercher les filières d'élimination pour les déchets qui en sont dépourvus,
- ◆ Définir les objectifs d'amélioration et les actions à mettre en œuvre,
- ◆ Stocker les déchets ultimes dans de bonnes conditions.

► Cas des INB : Trois parties distinctes suivie d'une synthèse détaillée

- ◆ Première partie : situation existante en matière de production et de gestion des déchets déjà produits (y compris déchets historiques) et à produire,
- ◆ Deuxième partie : plan de « zonage de référence » des installations, y compris aires extérieures et entreposages et justification de ce plan,
- ◆ Troisième partie : justification de l'organisation en place pour assurer la gestion des déchets et leur traçabilité
- ◆ Synthèse (validation ASN) : les dispositions techniques et organisationnelles retenues

Zoom sur 2 attendus de l'étude déchets : maîtriser la gestion et justifier les pratiques

- ▶ **Maîtriser la gestion : le zonage déchets**
- ▶ **Justifier les pratiques : la démonstration MTD**

Zonage déchets : bases et optimisation

- ▶ **Promouvoir à la conception des organisations fondées sur un zonage de référence optimisé**
 - ◆ Stricte séparation des déchets conventionnels et radioactifs (à la source, lors des cheminements, etc...)
 - ◆ Zonage au plus près du confinement primaire, par composants

- ▶ **Promouvoir en exploitation et en démantèlement des organisations permettant la mise en œuvre du zonage opérationnel**
 - ◆ Exemples en exploitation : remplacement des filtres DNF en ZDC, ouverture des cellules en zone arrière ZDC
 - ◆ Exemple en MAD/DEM : traitement de points chauds en ZDC sous zonage opérationnel, traitement d'un circuit actif traversant un local ZDC

😊 **Recherche de solutions privilégiant la propreté radiologique**

Illustration EDF : Compatibilité entre zonage RP et zonage déchets

| | | Local K (voire extérieure) | Local NP « propre » | Local N1 « faiblement contaminé » | Local N2 « contaminé » |
|--|---------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | UN LOCAL DE TYPE X PEUT-IL CONTENIR UNE ZONE DE TYPE Y ? | | | |
| | | ↓ | ↓ | ↓ | |
| Zone fermée K | ⇒ | <i>Pas pertinent</i> | Oui, même partiellement étanche | Oui, si parfaitement étanche | Oui, si parfaitement étanche |
| Zone fermée, « contaminée », N2 | UNE ZONE | Oui, si parfaitement étanche | Oui, si parfaitement étanche | Oui, si parfaitement étanche | <i>Pas pertinent</i> |
| Zone ouverte K | DE TYPE Y | <i>Pas pertinent</i> | Possible | Possible à l'interface | <i>Possible à l'interface, mais à éviter</i> |
| Zone ouverte « propre », NP | PEUT-ELLE ETRE PRE-SENTE | Possible | <i>Pas pertinent</i> | Possible | Possible |
| Zone ouverte « faiblement contaminée », N1 | DANS UN LOCAL DE TYPE X? | Non | Possible | <i>Pas pertinent</i> | <i>Pas pertinent</i> |
| Zone ouverte « contaminée », N2 | | Non | Possible | Possible | <i>Pas pertinent</i> |
| Zone fixée « propre », NP | | Oui (aires ext. ou dans un local K, sous réserve du respect des exigences DGSNR rappelées au §11.1) | <i>Pas pertinent</i> | <i>Pas pertinent</i> | <i>Pas pertinent</i> |
| Zone fixée « contaminée », N2 | | Oui, si aire extérieure (en général en attente de traitement) | <i>Pas pertinent</i> | <i>Pas pertinent</i> | <i>Pas pertinent</i> |

Les 3 piliers de la démarche

Zonage radioprotection

Propreté radiologique

Contrôle en sortie de zone

Légende

K : conventionnel

NP : nucléaire propre

N1 : faiblement contaminé

N2 : contaminé

Retour d'expériences des exploitants

Zonage des installations

▶ Le zonage déchets

- ◆ Contribue efficacement à renforcer la maîtrise de la gestion des déchets,
- ◆ A donné lieu à une bonne appropriation par l'ensemble des partenaires (Exploitants, Ingénieries, Opérateurs industriels, intervenants),
- ◆ Facilite le partage des méthodologies et des bonnes pratiques,
- ◆ Induit en pratique des cas de sur-classement des déchets,
- ◆ Dégrade les performances environnementales de nos activités

▶ Evénements sûreté

- ◆ De faible niveau de gravité,
- ◆ Font l'objet d'enseignements partagés : progrès continu

▶ Conséquences opérationnelles

- ◆ Promotion de la propreté radiologique
- ◆ Gaspillage de la ressource rare « stockage TFA - Cires »

▶ Eco-conception : Prise en compte du zonage à la conception et gestion exhaustive (absence de déchets sans filière)

 **Optimisation perfectible de l'ensemble des opérations de la filière**

Mise en œuvre du zonage : les spécificités des exploitants

- Des doctrines proches mais concrètement mise en œuvre différemment :

| | ASN | Areva | | EDF | CEA | Proposition Concertée |
|------------------------|-----|-------|------|----------------|------|-----------------------|
| Nbre de zones | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Déchets Conventionnels | ZdC | ZdC | ZSRA | Zone K | ZSRA | ZSRA |
| | | | ZNC | | ZNC | ZdC |
| Déchets nucléaires | ZdN | ZdN | ZC | Zone NP | ZC | Zone NP |
| | | | | Zones N1 et N2 | | ZdN |

ASN

ZdC : zone à déchets conventionnels

ZdN : zone à déchets nucléaires

EDF

K : conventionnel

NP : nucléaire propre

N1 : faiblement contaminé

N2 : contaminé

CEA

ZSRA : zone sans radioactivité ajoutée

ZC : zone contaminante

ZNC : zone non contaminante



Le zonage déchets en exploitation

- ▶ **Signalisation et cohérence avec le zonage radioprotection**
 - ◆ Affichage
 - ◆ Seuils
 - ◆ Objectif de propreté radiologique

- ▶ **Surveillance et contrôles**
 - ◆ Déchets
 - ◆ Locaux conventionnels

- ▶ **Organisation**
 - ◆ **Évolutions du zonage**
 - zonages opérationnels
 - autorisations internes
 - outils de gestion du zonage
 - ◆ Interfaces Métiers (radioprotection, exploitants, gestionnaires de déchets)
 - ◆ Gestion spécifique des matériels dédiés
 - ◆ Traçabilité
 - ◆ Partage de bonnes pratiques en matière de formation de tous les intervenants
 - ◆ Prise en compte du FOH

Le zonage déchets en démantèlement

- ▶ **Evolution pour phase de MAD/DEM établie au regard de :**
 - ◆ L'analyse de l'historique et des conditions d'exploitation (incidents de contamination, résultats des contrôles périodiques de contamination, règles de fonctionnement, ...)
 - ◆ L'état radiologique des locaux et équipements,
 - ◆ Le découpage des zones en sous-zones isolées et confinées,
 - ◆ Le confinement de la contamination,
 - ◆ La modélisation et caractérisation des parties activées et des contaminations,
 - ◆ L'analyse des opérations de démantèlement et des risques associés

- ▶ **Optimisation du zonage des déchets de démantèlement sur la base d'une analyse multicritères (volume déchets, radiologique, environnemental, technico-économique,...)**

Définir les pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs : étude MTD

Pourquoi :

- ▶ Respect des exigences réglementaires (Décret 2013-374 transposant la Directive européenne IED, arrêté INB)
- ▶ Démonstration de la pertinence des choix de gestion
- ▶ Validation des procédés retenus pour le traitement

Qui :

- ▶ Exploitants en charge d'opérations de gestion des déchets
 - ◆ Fonctionnement
 - ◆ Démantèlement
- ▶ Gestionnaires de déchets
- ▶ Ingénierie (phase de conception)
- ▶ Acteurs externes (transport et élimination)

Comment : identification de la Meilleure Technique Disponible (12 critères)

- ▶ **Meilleures** : efficacité environnementale → techniques les plus efficaces pour atteindre un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble (réduction des émissions et des impacts).
- ▶ **Techniques** : techniques employées mais aussi manière dont l'installation est conçue, construite, entretenue, exploitée et mise à l'arrêt.
- ▶ **Disponibles** : techniques mises au point sur une échelle permettant de les appliquer dans le contexte du secteur industriel [...], dans des conditions économiquement et techniquement viables, en prenant en considération les coûts et les avantages, que ces techniques soient utilisées/produites ou non sur le territoire de l'État membre intéressé, pour autant que l'exploitant concerné puisse y avoir accès dans des conditions raisonnables.



Définir les pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs : étude MTD

Méthode de détermination des MTD :

- ▶ **Basée sur les BREFs (Best available technology REFerence documents)**
 - ◆ Issus des travaux de groupes de travail technique (experts de l'industrie concernée, autorités, instituts de recherche, ONG)
 - ◆ Rassemblent dans un même document un état des lieux technico-économique du secteur, un inventaire des techniques existantes et des consommations et émissions associées, un inventaire des techniques émergentes,...
 - ◆ Constituent in fine des documents de référence dont les conclusions sont adoptées par la Commission européenne (réglementairement contraignantes)

- ▶ **2 BREFs ont été retenues pour établir la méthode**
 - ◆ BREF WT (traitement des déchets)
 - ◆ BREF WI (incinération des déchets)

- ▶ **12 critères sont évalués pour déterminer si un procédé de traitement est MTD ou pas**

étude MTD : critères retenus

1. Faible production de déchets induits (Déchets de maintenance, d'exploitation et de démantèlement)
2. Non utilisation de substances dangereuses (ou substitution)
3. Mise en œuvre de techniques de récupération et de recyclage des substances émises / utilisées et des déchets le cas échéant
4. REX favorable à l'échelle industrielle (veille technologique)
5. Progrès techniques et évolution des connaissances scientifiques
6. Nature, effets et volume des émissions concernées
7. Dates de mise en service des installations nouvelles ou existantes
8. Durée nécessaire à la mise en place d'une MTD (Délais administratifs, d'obtention des agréments ANDRA, de réalisation technique)
9. Consommation et nature des matières premières (y compris l'eau) utilisées et l'efficacité énergétique
10. Minimisation de l'impact global des émissions et des risques sur l'environnement (ALARA pour le radiologique, réduction / compensation / assainissement pour le chimique)
11. Prévention des accidents et réduction des conséquences sur l'environnement
12. *Informations publiées par la Commission : non applicable*
13. **Nouveau critère : Impact du procédé sur l'exutoire - Disponibilité et préservation de la capacité de stockage**

Synthèse

- ▶ Les exploitants nucléaires Français privilégient des modes de gestion de leur déchets visant à **réduire leur empreinte environnementale**,
- ▶ La conception des installations intègre dorénavant la **notion de zonage déchets**, dans l'objectif de disposer d'une ligne de défense supplémentaire pour la maîtrise des filières de gestion des déchets conventionnels (1° ligne de défense),
- ▶ Désormais les études déchets fondées sur les MTD permettent de valider la **pertinence des modes de gestion des déchets** en tenant compte de tous les impacts induits (radiologiques et non radiologiques)

MERCI DE VOTRE ATTENTION



COMPLEMENTS



Périmètre de l'évaluation des impacts

- ▶ **Choix des indicateurs d'impacts pertinents à l'évaluation**
 - ◆ Toxicité radiologique pour les déchets radioactifs + toxicité chimique pour certains d'entre eux (e.g. métaux lourds)
 - ◆ Changement climatique, toxicité humaine, acidification pour le transport terrestre et maritime

- ▶ **Indicateurs complémentaires (non-exhaustif)**
 - ◆ Empreinte au sol
 - ◆ Création / destruction d'emplois
 - ◆ Déplacement de personnes

Évaluation des impacts ; local, régional ou global

- ▶ Epuisement des ressources
- ▶ Changement climatique
- ▶ Destruction de la couche d'ozone
- ▶ Toxicité humaine
- ▶ Ecotoxicité (aquatique, terrestre, sédimentaire)
- ▶ Formation d'ozone photochimique
- ▶ Acidification
- ▶ Eutrophisation

- ▶ Empreinte au sol, odeur, bruit, lumière, rayonnements, biodiversité
- ...

- ▶ Global
- ▶ Global
- ▶ Global
- ▶ Local à régional
- ▶ Local à régional

- ▶ Local à régional
- ▶ Local à régional
- ▶ Local

- ▶ Local

Données quantitatives
fournies par l'ACV pour
évaluation comparative
entre X solutions

Objets d'une étude
d'impacts propre au
site étudié

Critères et impacts Environnementaux

- ▶ **Gaz à effet de serre**

- ▶ **Consommation MP (valorisation / équipements / centre de stockage)**
 - ◆ Philosophie 4R car ressources finies
 - ◆ Vérifier si certaines matières premières sont problématiques ou stratégiques

- ▶ **Acidification**
 - ◆ Certaines molécules émises dans l'atmosphère (SOx et NOx principalement) peuvent se combiner avec d'autres et former des pluies acides

- ▶ **Ozone photochimique**
 - ◆ Nuage de pollution au dessus des villes (lien entre NOx et O₃)

- ▶ **Rejets aqueux (eutrophisation)**
 - ◆ Présence excessive d'azote (nitrates) et de phosphore (phosphates) qui conduit au final à une explosion de la présence d'algues