



framatome



Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR)

2016 – 2018

Arrêté du 23 février 2017

Réponse aux exigences de l'article 21

Retour d'expérience de la mise en œuvre du zonage
déchets dans les installations

Sommaire

1	Introduction.....	3
1.1	La demande du PNGMDR.....	3
1.2	Contexte.....	3
2	Principes du zonage déchets.....	4
3	Bonnes pratiques.....	5
3.1	Limiter le classement en ZppDN au plus près de la source de contamination / activation.....	5
3.2	Assurer la traçabilité et conserver l'historique.....	10
3.3	Valoriser la fonction de confinement assurée par les dispositifs permettant de justifier l'absence de transfert de contamination	14
3.4	Gérer les discontinuités temporaires	16
3.5	Gérer les discontinuités permanentes	17
3.6	Limiter l'entrée des matériels en ZppDN.....	19
3.7	Optimiser le zonage déchets pour faciliter les opérations de démantèlement.....	19
4	Limites aux bonnes pratiques	23
5	Conclusions/Perspectives	23
6	Glossaire	25
7	Références	26

1 INTRODUCTION

1.1 La demande du PNGMDR

L'arrêté du 23 février 2017, en réf. [2], pris pour application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017, en réf. [1], établissant les prescriptions du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR), dispose dans son article 21 :

« Areva - (aujourd'hui ORANO), le CEA et EDF transmettent avant le 31 décembre 2020 à l'Autorité de sûreté nucléaire un retour d'expérience de la mise en œuvre du zonage déchets dans leurs installations afin d'identifier les bonnes pratiques, en termes de conception, de construction et d'exploitation, permettant d'optimiser le zonage déchets des installations et de faciliter le déclassé des zones à production possible de déchets nucléaires lors du démantèlement ».

1.2 Contexte

La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base (INB) s'inscrit dans le cadre général fixé par le code de l'environnement et ses décrets d'application. Elle est fondée notamment sur la responsabilité des producteurs, la traçabilité des déchets depuis leur production jusqu'à leur destination finale et sur le zonage déchets.

La notion de plan de zonage déchets a été introduite pour la première fois, pour les INB, par l'article 21 de l'arrêté du 31 décembre 1999 en réf. [6] qui a été abrogé par l'arrêté du 7 février 2012, dit arrêté INB, en réf. [4]. Ce dernier a reconduit le principe du plan de zonage déchets dans son article 6.3. Ses modalités d'élaboration et de gestion ont par la suite été précisées par la décision de l'ASN n° 2015-DC-0508, en réf. [7], et par le guide de l'ASN n° 23, en réf. [8].

Le plan de zonage déchets consiste à gérer les déchets en fonction de leur zone de production et à délimiter les zones dénommées à *production possible de déchets nucléaires (ZppDN)*, où les déchets produits sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être, des zones dénommées à *déchets conventionnels (ZDC)* [8].

Depuis 1999, toutes les INB ont obligation de mettre en œuvre le zonage déchets et ce, dès leur conception. Son application a été étendue, quelques années plus tard, aux autres installations, en particulier aux installations nucléaires de base secrètes (INBS) et aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), respectivement par l'arrêté du 26 septembre 2007, en réf. [5], et par l'arrêté du 23 juin 2015 en réf. [3].

Le principe du zonage déchets ayant été introduit quand la plupart des installations nucléaires de base françaises étaient déjà construites et exploitées il n'a pas pu être intégré à la conception dans la grande majorité des cas. Il a donc été déployé de manière prudente et souvent pénalisante, au regard des caractéristiques des installations et des contraintes d'exploitation préexistantes, sans possibilité d'anticiper les impacts liés aux opérations de démantèlement sur la production des déchets.

De ce fait, un nombre important de zones avait été classé en ZppDN alors que le risque de contamination ou d'activation des déchets n'était pas avéré, ce qui a conduit à générer un volume très important de déchets classés dans la catégorie TFA.

Les exploitants ont depuis tiré le retour d'expérience des dispositions retenues en matière de zonage déchets et ont identifié les bonnes pratiques pouvant être mises en œuvre sur leurs installations, que ce soit en phase de conception, de construction ou d'exploitation, en vue notamment d'en optimiser le démantèlement.

2 PRINCIPES DU ZONAGE DECHETS

Le zonage déchets est un outil fondamental de la gestion des déchets produits dans une installation nucléaire depuis son fonctionnement (exploitation) jusqu'à son démantèlement.

Il est défini de la façon la plus simple possible en mettant en œuvre des dispositions adaptées au risque de contamination et/ou d'activation, afin d'optimiser la gestion des déchets, conformément aux objectifs mentionnés à l'article L. 541-1, au II de l'article L. 542-1-2 du Code de l'environnement ainsi qu'à l'article 6.1.II de l'arrêté du 7 février 2012.

Les objectifs du plan de zonage déchets établi par l'exploitant sont :

- de permettre une gestion fiable, sûre, opérationnelle et pérenne des déchets (nucléaires et conventionnels),
- de limiter autant que possible les quantités de déchets nucléaires produits en tenant compte des risques radiologiques existants et de la nature des équipements et locaux considérés et en évitant de classer des locaux en ZppDN sur la base du seul principe de précaution. ,
- de couvrir la gestion des déchets pendant l'ensemble des phases de vie de l'installation qui sont le fonctionnement (dont la conception et l'exploitation) et le démantèlement (dont l'assainissement et le déclassement).

L'élaboration du zonage déchets repose ainsi sur trois lignes de défense indépendantes et successives qui permettent de garantir un niveau de confiance élevé quant au caractère non radioactif des déchets issus de ZDC :

- La première ligne de défense consiste à définir le plan de zonage déchets qui s'appuie sur la connaissance et l'analyse approfondie de l'état de l'installation afin d'identifier si un risque d'activation et/ou de contamination existe dans le local ou la zone concernée durant la phase de fonctionnement normal ou le démantèlement. Cette première ligne de défense est établie en suivant une démarche analytique qui tient compte :
 - de la conception de l'installation (moyens de confinement utilisés, procédés mis en œuvre, cloisonnements, circuits,...),
 - du fonctionnement de l'installation (circuits de transfert des substances radioactives, circulation des personnes / matériels, collecte et tri à la source des déchets,...),

- de l'historique de l'installation (procédés mis en œuvre, incidents connus de contamination, traitement et assainissement réalisés,...),
 - de la phase de vie de l'installation et de la nature des opérations qui y sont réalisées ainsi que du risque associé de contamination et de rupture de confinement.
- La deuxième ligne de défense consiste à définir des règles permettant de confirmer la pertinence du plan du zonage déchets et la conformité de la carte du zonage déchets de référence à celui-ci. Ces règles consistent notamment à définir les types de contrôle à réaliser ainsi que leur fréquence.
 - La troisième ligne de défense consiste à réaliser des contrôles lors des transferts et/ ou de l'évacuation des déchets conventionnels issus de ZDC en vue de confirmer leur caractère non radioactif.

Les gains apportés par l'optimisation du plan de zonage déchets sont :

- la réduction des volumes de déchets nucléaires produits,
- la préservation des capacités des installations de stockage exploitées par l'Andra,
- la limitation des impacts environnementaux et des nuisances liés notamment à la consommation de ressources et de matières premières ainsi qu'aux transports,
- la limitation des impacts sociétaux.

Cette optimisation repose principalement sur la limitation des ZppDN au strict nécessaire, aussi près de la source que possible, et sur la mise en œuvre des bonnes pratiques identifiées pour réduire la quantité de déchets nucléaires produits.

3 BONNES PRATIQUES

Ce paragraphe présente les principales bonnes pratiques identifiées par les exploitants concernant le zonage déchets de leurs installations, accompagnées par des exemples d'application.

3.1 Limiter le classement en ZppDN au plus près de la source de contamination / activation

Bonne pratique n°1 : Dans la mesure du possible et en l'absence de risque de contamination et d'activation, limiter le classement des zones en ZppDN au strict minimum et au plus près de la source.

Cette bonne pratique contribue à limiter la nocivité des déchets en évitant de produire des déchets nucléaires alors que tout ou partie de la ou des zones considérées ne présente pas de risque de contamination ou d'activation. Les 6 exemples suivants illustrent des cas concrets de mise en application de cette bonne pratique.

Exemple n° 1-a : Mise en place de boîtes à gants pour la réalisation de prélèvement ou de changement de filtres sur des circuits contaminants.

Lorsque l'étanchéité et le confinement des circuits d'effluents contaminés sont garantis, les locaux dans lesquels sont présents des circuits véhiculant des effluents contaminés classés ZppDN (bâches, vannes, pompes, filtres et tuyauteries) peuvent être classés en ZDC.

Pour faciliter les conditions d'exploitation et de maintenance, il est possible de prévoir, dès la conception, des sous-zones ZppDN au niveau des vannes de prélèvement et des carters de filtration. Ce zonage déchets permet d'éviter un reclassement temporaire du local entier de ZDC en ZppDN préalablement à toute activité de prélèvement d'effluents ou de changement de filtre.

L'art. 3.4.1 de la décision de l'ASN n° 2015-DC-0508, en réf. [7], indique que « la délimitation entre les ZppDN et les ZDC repose en priorité sur des barrières physiques pour prévenir les transferts de contamination ». Aussi, lorsque le risque de transfert de contamination le nécessite et que cela est possible au regard de la conception et des modalités d'exploitation de l'installation, les vannes de prélèvement sont regroupées dans une boîte à gants (BAG) commune classée ZppDN. De même, les carters des filtres d'eau sont intégrés dans une BAG classée ZppDN, conçue pour permettre l'extraction d'un filtre usagé sans risquer de contaminer le local classé ZDC.

Ces BAG constituent les barrières physiques entre ces ZppDN et le reste du local classé en ZDC (Cf. figures 1 et 2).

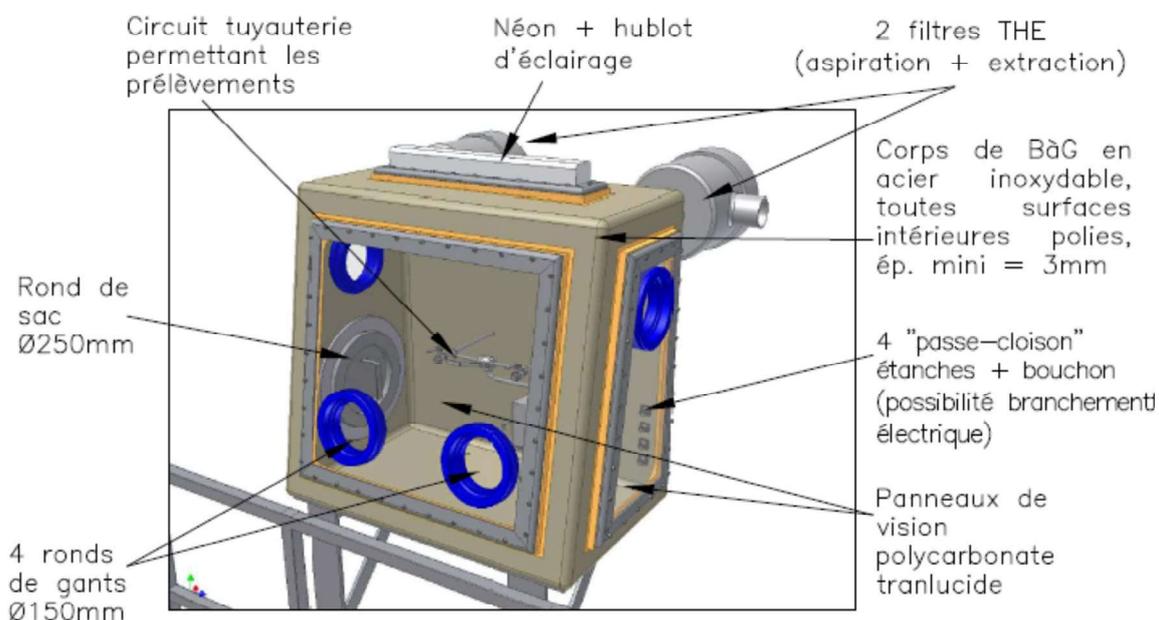


Figure 1 : Structure d'une boîte à gants de prélèvement sur circuit contaminant

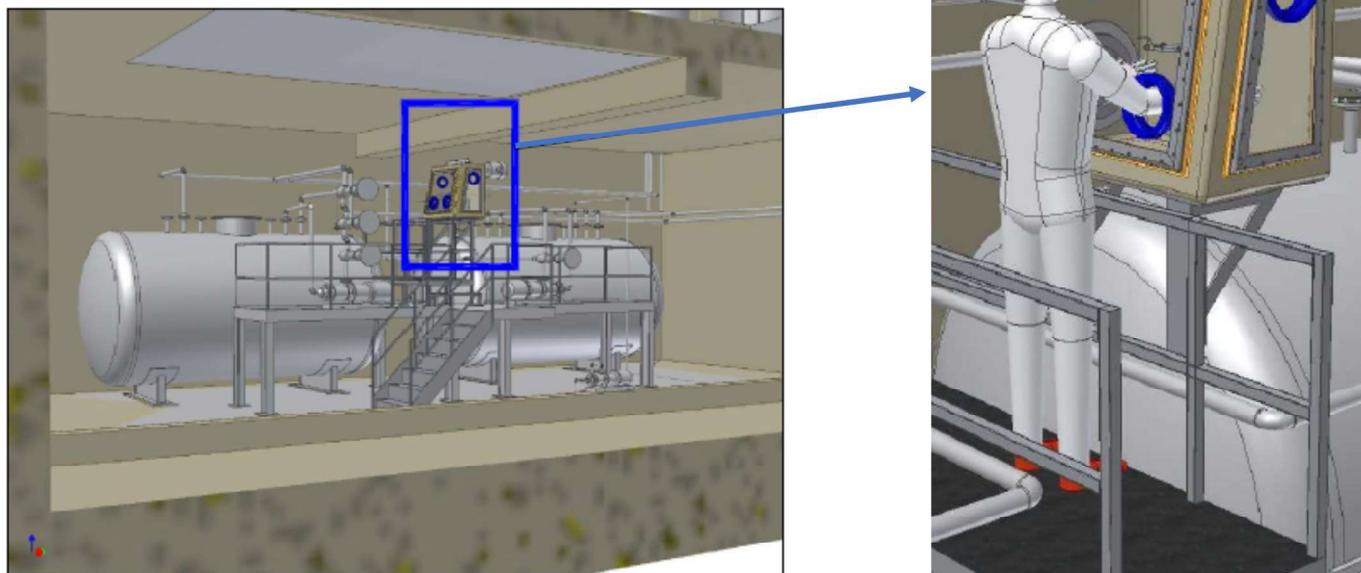


Figure 2 : Exemple de mise en œuvre d'une boîte à gants de prélèvement sur circuit contaminant

Exemple n° 1-b : Classement en ZDC des rétentions associées aux citernes contenant des effluents contaminés.

Les citernes d'entreposage des effluents contaminés sont placées dans des rétentions. Si aucun événement de déversement n'a eu lieu au cours de l'exploitation des citernes, il est préconisé de classer ces rétentions en ZDC. Ainsi les déchets produits lors des activités courantes de nettoyage, de maintenance (entretien du revêtement de la rétention) ou lors des travaux de génie-civil sont évacués en filière conventionnelle après contrôle de l'absence de contamination.

En cas de défaillance (d'origine matérielle ou humaine) entraînant une perte de confinement des circuits d'effluents classés ZppDN, la rétention associée assure la collecte des effluents et évite toute dissémination de la contamination au reste des locaux. Cette rétention ainsi que les puisards associés le cas échéant, sont alors temporairement reclassés ZppDN. Le déclassement en ZDC est conditionné à la vérification du retour effectif aux conditions initiales de confinement du circuit ainsi qu'aux résultats de contrôle de propreté radiologique de la rétention (et des puisards éventuels).

L'application d'une peinture résistante aux agressions chimiques et facilement décontaminable favorise ce retour aux critères de propreté radiologique requis pour les ZDC.



Figure 3 : Exemple de rétention classée ZDC contenant une citerne d'effluents contaminés et une boîte à gants de prélèvement (© EDF ICEDA)

Exemple n° 1-c : Classement en ZDC des zones d'acheminement des colis de déchets vers le hall d'entreposage d'ICEDA (EDF).

L'Installation de Conditionnement et d'Entreposage des Déchets Activés (ICEDA) permet notamment l'entreposage de déchets de moyenne activité à vie longue conditionnés en coque béton (colis). Ces colis sont transférés vers la zone d'entreposage par un système de lorry. Les contrôles radiologiques réalisés sur ces colis, dès leur sortie du local de conditionnement, permettent de vérifier leur propreté radiologique (absence de contamination surfacique) et ainsi de classer en ZDC tous les locaux traversés jusqu'à la zone d'entreposage.

Tous les déchets produits lors des activités de nettoyage et de maintenance des équipements de manutention sont ainsi évacués en filière conventionnelle après contrôle ultime.



Figure 4 : Acheminement des colis irradiants vers leur zone d'entreposage (© EDF ICEDA)

Exemple n° 1-d : Classement en ZDC de la zone d'entreposage de coques béton à la Hague (Orano).

En l'absence de risque d'activation et de contamination, les zones d'entreposage de colis contenant des déchets nucléaires peuvent être classés en ZDC compte tenu de l'action de confinement de la radioactivité assurée par les conteneurs de déchets et des contrôles de propreté radiologique réalisés sur ces colis.

Par exemple, sur certains ateliers du site d'Orano La Hague certains colis de déchets sont entreposés dans des zones classées ZDC, comme montré dans la figure suivante.



Figure 5 : Colis de déchets entreposés dans une ZDC à La Hague

Exemple n° 1-e : Classement en ZDC des aires d'entreposage de déchets de très faible activité sur les CNPE (EDF)

Comme dans l'exemple précédent, les aires d'entreposage de déchets TFA des CNPE EDF ne présentent pas de risque de contamination ni d'activation. En effet, les déchets TFA qui s'y trouvent sont emballés dans des conteneurs métalliques et aucune activité potentiellement contaminante (comme par exemple des opérations de conditionnement des déchets) n'est autorisée sur ces aires.

Ces dispositions permettent de classer les aires TFA en ZDC et de gérer les déchets d'exploitation et de maintenance produits sur ces installations comme des déchets conventionnels.



Figure 6 : Déchets entreposés dans des conteneurs sur l'aire TFA (© EDF – CNPE de Nogent sur Seine)

Exemple n° 1-f : Classement en ZDC du hall des réacteurs expérimentaux (CEA).

Dans les réacteurs expérimentaux du CEA, le hall d'un réacteur avec piscine est une ZDC :

- jusqu'à la barrière physique délimitant les abords de la piscine, pour les aspects contamination,
- au-delà des limites déterminées par la modélisation des flux neutroniques, pour les aspects activation.

3.2 Assurer la traçabilité et conserver l'historique

Les évolutions du zonage déchets d'une installation sont tracées et archivées afin de conserver la mémoire :

- des aléas de nature radiologique qui ont pu avoir lieu,
- des évolutions temporaires du zonage déchets liées à l'exploitation,
- des modalités mises en œuvre pour le retour au zonage déchets de référence.

Pour ce faire, les exploitants utilisent des modèles documentaires dans lesquels sont répertoriées les informations utiles et la plupart dispose d'outils informatiques spécifiques.

Bonne pratique n°2 : Conserver la mémoire en utilisant des modèles documentaires et des outils informatiques adaptés

Cette bonne pratique contribue à renforcer la maîtrise de la traçabilité en évitant de perdre les informations en lien avec les évolutions du zonage déchets qui seront utiles dans le cadre de l'usage futur des différentes zones.

L'exemple suivant présente un modèle de fiche de zonage qui regroupe l'ensemble des informations utiles

Exemple n° 2 : Fiche de zonage

Pour chaque zone, une " fiche de zonage " est établie. Elle contient les informations suivantes :

- identification de la zone : centre, bâtiment, pièce, référence, plan,
- historique des activités dans la zone en lien avec le zonage,
- historique des incidents radiologiques et référence des comptes-rendus d'incidents avec la description du traitement réalisé (assainissement, contaminations masquées, contaminations sous peinture dans les structures, fixation de la contamination...),
- nature des radioéléments attendus, de contamination et/ou d'activation,
- état radiologique du local avec identification des éventuels points à risque,
- inventaire des équipements nucléaires (ou parties de système) présents dans la zone à déchets conventionnels,
- justification du classement de la zone.

Exemple de fiche de zonage :

FICHE DE ZONAGE DECHETS DE REFERENCE INSTALLATION XXX		FICHE N° ZDC OU ZPPDN N°XXX
<u>Désignation de la zone :</u>	<u>Identification sur plan :</u>	
<u>Activités ou opérations dans la zone :</u>		
<u>Activités antérieures :</u> Néant (pour une installation neuve)		
<u>Historique des évènements à caractère radiologique :</u>		
<u>Identification des radioéléments :</u>		
<u>Inventaire des éléments fixes du local qui sont contaminants ou qui peuvent le devenir :</u>		
<u>Nature des déchets générés :</u>		
<u>Justification du classement :</u>		
<u>Confirmation du classement (contrôles réalisés) :</u>		
<u>Classement de la zone pour le zonage de référence :</u>	ZDC ou ZppDN	

* * *

Par ailleurs, l'utilisation d'appellations idoines peut constituer un bon moyen pour garder en mémoire l'historique des aléas ayant impactés le zonage déchets.

Bonne pratique n°3 : utiliser des appellations permettant de rappeler l'historique de contamination et/ou d'activation de certaines zones

Exemple n° 3 : Appellations utilisées par le CEA (sous-zones de ZDC)

Dans le zonage déchets des installations du CEA, des sous-zones sont distinguées parmi les ZDC. Elles tiennent compte des phénomènes de contamination ou d'activation éventuels présents dans les zones considérées, mais qui n'influencent pas sur le zonage déchets de référence en fonctionnement. Les appellations utilisées pour identifier ces sous-zones, reprises par des appellations équivalentes dans le guide n° 23 de l'ASN, en référence [8], traduisent leurs caractéristiques et facilitent la mise en œuvre de dispositions techniques et organisationnelles spécifiques et adaptées lorsque nécessaire. Ces appellations sont les suivantes :

- ZDC composées des
 - ZSRA : zone sans radioactivité ajoutée,
 - ZNC : zone non contaminante,
 - ZNC* : zone non contaminante avec points à risque.

La ZSRA est une sous-zone des ZDC. C'est une zone où n'a jamais eu lieu de production, traitement, manipulation, emploi, détention, entreposage, transport de substances radioactives ou d'utilisation d'appareil émetteurs de particules pouvant générer une activation ou, s'il y en a eu, l'assainissement du volume intérieur de la zone et l'assainissement de ses parois ont permis d'éliminer toute la contamination et/ou l'essentiel de l'activation qui pouvait s'y trouver. Par son classement, les déchets sortant de cette zone sont des déchets conventionnels, sur lesquels aucun contrôle radiologique en sortie de l'installation n'est nécessaire. Seul le Contrôle Radiologique du Chargement des Véhicules (CRCV) est réalisé en sortie de site et constitue la troisième ligne de défense du zonage déchets.

Par ailleurs, afin d'avoir un zonage au plus près de la source, il a été créé une particularité dans les zones à déchets conventionnels du CEA (ZNC) permettant de ne pas surclasser tout le local en ZppDN. Ces zones sont appelées ZNC* (zone non contaminante avec points à risque) et se définissent de la manière suivante :

ZNC : Il peut exister, inclus et délimités dans les ZNC, des équipements, tâches de contamination, objets, déchets conditionnés assimilables à des « parties de zone contaminantes » appelées « points à risque » qui sont protégées par une barrière de confinement et repérées (jusqu'à leur démontage et leur évacuation). L'évacuation des équipements ou objets dits « points à risque » est réalisée dans une filière nucléaire. Tous les objets entrant dans une zone non contaminante doivent être exempts de contamination labile (contamination non fixée). Les déchets qui en sont issus sont conventionnels car ils n'ont pas été en contact avec des substances radioactives. On peut ainsi distinguer deux types de point à risque :*

- *les points à risque « fixes » avec une tâche de contamination fixée sur les structures des locaux (sols, murs) ou la tuyauterie de fluides et les équipements (évier) reliés aux réseaux d'effluents liquides ou gazeux, ...*
- *les points à risque « mobiles » avec des équipements de procédés ou mobiliers lourds et/ou volumineux ou bien les mobiliers ou objets (fûts de déchets conditionnés, ...) facilement transportables.*

3.3 Valoriser la fonction de confinement assurée par les dispositifs permettant de justifier l'absence de transfert de contamination

Certains dispositifs présents sur les installations permettent de garantir l'absence de transfert de contamination depuis un matériel ou une structure vers un local ou a contrario, d'un local vers une structure ou un matériel.

Bonne pratique n°4 : Valoriser la fonction de confinement assurée par certains équipements situés en ZppDN qui empêchent le transfert de contamination d'une structure ou matériel vers un local

Exemple n° 4 : Classement en ZDC de locaux ayant une ou plusieurs parois contaminées

Un local dont les surfaces contaminées ont été assainies mais où de la contamination résiduelle subsiste au niveau des parois peut être classé en ZDC en revêtant la structure (paroi, voirie...) d'une barrière physique ne permettant pas la diffusion de la contamination, comme par exemple une peinture. Dans ce cas, la structure contaminée est classée en ZppDN, la peinture étant la barrière physique assurant la propreté radiologique du local. Cette situation nécessite cependant :

- un contrôle périodique de l'état de la barrière physique (peinture), avec des critères de dégradation acceptables ;
- une signalétique adéquate sur la peinture afin qu'un intervenant ne la perce pas ou ne l'enlève pas sans précaution, ou un système adapté permettant de garantir le respect d'un tel objectif ;
- un contrôle adapté des matériels ou des colis de déchets en sortie du local ;
- le reclassement du local en ZppDN dès lors que la barrière est dégradée.

* * *

Bonne pratique n°5 : Valoriser la fonction confinante assurée par certains équipements situés en ZppDN qui empêchent le transfert de contamination d'un local vers une structure ou un matériel

Un autre moyen d'optimisation du zonage déchets consiste à exploiter la fonction de confinement assurée par certains équipements situés en ZppDN (de par leur conception et leur utilisation) et qui empêchent le transfert de contamination depuis le local dans lequel ils se trouvent (classé en ZppDN) vers les matériels et objets qui se trouvent à l'intérieur. De ce fait, ces matériels ou objets, une fois hors d'usage, peuvent être gérés en filière conventionnelle.

Exemple n° 5-a : Les tubes fluorescents (néons)

La plupart des néons situés en ZppDN sont protégés par des carters (enveloppe) en plastique. Ces carters permettent également d'éviter le transfert de contamination depuis le local vers l'intérieur, notamment vers les tubes néon. Ainsi, lorsque ces tubes sont retirés d'exploitation, et sous réserve de prendre des

précautions pour ne pas risquer de les contaminer durant leur remplacement, ils peuvent être éliminés dans une filière conventionnelle adaptée après contrôle ultime. Cette bonne pratique n'est pas applicable aux néons soumis à flux neutronique (activation du gaz).

Exemple n° 5-b : protection des engins utilisés pour le démantèlement des installations du CEA

Le démantèlement des installations SILOE et STED de Grenoble, exploitées par le CEA, a été réalisé en protégeant de la contamination les engins mécaniques utilisés.

En particulier, les engins mécaniques, intervenant dans une atmosphère empoussiérée, ont été protégés par les moyens suivants :

- une protection en vinyle des différentes parties ;
- une alimentation en air des cabines et du moteur depuis l'extérieur ;
- une aspiration des gaz d'échappement des moteurs thermiques pour rejet à l'extérieur.



Figure 7 : Protection d'un engin lors des travaux d'assainissement dans une installation du CEA

Le taux d'empoussièremement du hall était mesuré indirectement par les valeurs enregistrées par une balise aérosol. Les protections en vinyle installées sur la pelle et les contrôles réguliers réalisés par le service radioprotection ont permis de confirmer l'absence de contamination des engins mécaniques à l'issue des travaux de démolition.

La sortie des engins a ainsi été rendue possible après des opérations d'assainissement et contrôle radiologique.

En particulier, les opérations d'assainissement ont été réalisées en plusieurs étapes :

- aspiration préliminaire en surface,
- dépose des protections,

- aspiration complète du matériel,
- retrait de la graisse sur les différents organes,
- nettoyage à l'aide d'un produit décontaminant/dégraissant des zones accessibles,
- brossage des zones difficiles d'accès ou présentant des défauts de peinture,
- dépose des pièces ne pouvant pas être nettoyées.

Exemple en projet n° 5-c : Les câbles électriques

Un projet de gestion des câbles électriques est actuellement à l'étude pour séparer le cuivre des gaines afin de le recycler par la suite. En effet, la gaine isolante constitue une barrière physique qui permet de délimiter l'intérieur (ZDC) où se situe le cuivre de l'extérieur (ZppDN). Sous réserve de prendre des précautions pour ne pas risquer de le contaminer durant son extraction, il pourrait alors être valorisé en filière conventionnelle après contrôle ultime.

Exemple en projet n° 5-d : Les piles utilisées dans les matériels électroniques

Sur le même principe que l'exemple n°5-a, le traitement en filière conventionnelle des piles contenues dans certains matériels électroniques utilisés en ZppDN (ex : matériels de mesure) pourrait être envisagé, dès lors que les caractéristiques de ces matériels permettent de considérer que l'intérieur est une ZDC.

Cela nécessite notamment que le matériel en question :

- dispose d'une enveloppe de nature à éviter le transfert de contamination de l'extérieur vers l'intérieur,
- ne contienne pas d'élément pouvant introduire de la contamination dans ses parties internes (ventilateur)

3.4 Gérer les discontinuités temporaires

En fonction des travaux à réaliser dans une installation, certains équipements situés en ZDC sont susceptibles de perdre temporairement leur fonction de confinement, par exemple lors de l'ouverture d'une vanne pour maintenance ou remplacement.

Dans ce cas, le zonage déchets de ces zones peut évoluer temporairement en ZppDN pour prendre en compte le risque de transfert de contamination lié à ces travaux. Ceux-ci doivent être réalisés selon les modalités décrites dans le plan de zonage déchets concernant :

- la délimitation et le balisage de la zone dédiée aux travaux pour la séparer du reste du local,
- la traçabilité du classement temporaire de cette zone,
- la mise en place des appareils de contrôle et de surveillance radiologiques au niveau du ou des sauts de zone,

- le contrôle radiologique des outillages utilisés, des déchets et des opérateurs à l'issue des travaux,
- la gestion en filière nucléaire des déchets produits avant le retour au zonage de référence (ZDC).

Le zonage déchets qui tient compte de cette évolution temporaire (de ZDC en ZppDN) est appelé « zonage opérationnel ».

Bonne pratique n°6 : Mettre en œuvre un zonage opérationnel (ZppDN) lors de travaux à risque de contamination ou d'activation, permettant un retour ultérieur au zonage de référence (ZDC)

Exemple n° 6 : Evolutions temporaires du zonage déchets d'un local filtres

Le local filtres associé au système de ventilation nucléaire de la zone contrôlée d'une installation est classé en ZDC en exploitation, du fait de l'absence de risque de dispersion de contamination (réseau en dépression). Un zonage opérationnel peut être mis en place lorsque certaines interventions y sont réalisées. Ce zonage opérationnel consiste à :

- reclasser temporairement le local en ZppDN, pendant la durée des opérations de maintenance (par ex : changement des filtres). Ce reclassement vise à gérer le risque de contamination ponctuel et à le circonscrire au plus près de la source ;
- recouvrer le zonage déchets de référence (ZDC) une fois l'intervention terminée après avoir réalisé des contrôles radiologiques pour confirmer l'absence de contamination ou de dispersion de contamination (ou la qualité de l'assainissement).

3.5 Gérer les discontinuités permanentes

Afin de délimiter les ZppDN des ZDC, une séparation est nécessaire. Lorsqu'une séparation physique n'est pas possible du point de vue matériel du fait des contraintes de l'installation (dues, par exemple, à l'espace disponible, etc.), il est possible d'utiliser des sauts de zone.

Bonne pratique n°7 : Mettre en place des sauts de zone quand la séparation physique entre ZppDN et ZDC n'est pas possible

Exemple n° 7 : Mise en œuvre d'un saut de zone sur une installation EDF

La figure suivante représente un saut de zone type de CNPE :



Figure 8 : Exemple de saut de zone dans un CNPE (© EDF)

Les dispositions suivantes sont usuellement mises en œuvre pour son aménagement :

- signalisation visible par un objet (exemple : panneau de signalisation), un marquage ou un balisage afin de matérialiser le franchissement. Ces dispositifs précisent le type de déchets produits dans la zone dans laquelle on pénètre ainsi qu'éventuellement, selon les pratiques de l'exploitant, la classe de propreté radiologique de cette zone ;
- mise en place de papier collant au sol pour limiter le risque de transfert de contamination par les chaussures ou lorsque les contrôles ne sont pas possibles,
- retrait ou changement des équipements de protection en sortie de zone (gants, surchaussures, tenues, ...),
- mise à disposition de points de collecte sélectifs de déchets,
- présence d'un moyen de contrôle radiologique si nécessaire,
- affichage des consignes décrivant les actions à accomplir au passage du saut de zone, dans le sens de la progression des intervenants.

* * *

Afin d'optimiser la gestion des déchets en limitant leur quantité dans la mesure du possible, lors des chantiers, l'entrée des matériels pour réaliser les travaux est limitée au strict minimum. Seuls les matériels réellement nécessaires peuvent rentrer dans l'installation.

3.6 Limiter l'entrée des matériels en ZppDN

Les exploitants s'organisent afin de ne pas introduire en ZppDN de matériels ou plus généralement d'objets non nécessaires, ce qui permet de limiter les volumes de déchets nucléaires produits.

Bonne pratique n°8 : Limiter au strict nécessaire l'entrée en ZppDN de matériels, équipements, objets

Exemple n° 8 : Gestion des emballages et sensibilisation

Il est notamment interdit de faire entrer en ZppDN les emballages des pièces de rechange ainsi que tout autre matériel non requis pour la réalisation de travaux. Pour cela, des consignes opérationnelles existent dans les installations pour le déballage du matériel avant l'entrée en zone.

Ci-après, un exemple de consigne positionnée à l'entrée des bâtiments UP2 400 sur le site d'Orano - La Hague.



Figure 9 : Exemple de consigne avant l'entrée d'un bâtiment d'Orano La Hague

3.7 Optimiser le zonage déchets pour faciliter les opérations de démantèlement

Pour optimiser le zonage déchets en vue du démantèlement, les exploitants ont recours à des dispositions de conception ou d'exploitation, qui vont limiter les transferts de contamination, notamment dans les structures.

Bonne pratique n°9 : En phase de conception ou lors des opérations de maintenance, privilégier l'emploi de matériels et de surfaces facilement décontaminables

Exemple n° 9 : Matériaux facilement décontaminables

Les planchers et les voiles en béton susceptibles d'être contaminés lors de l'exploitation de l'installation sont revêtus de résines décontaminables, étanches et résistantes à l'abrasion (circulation de piétons ou d'engins, manutentions diverses). Le revêtement utilisé est généralement de type résine époxydique sans solvant. Pour les rétentions associées à certaines capacités (réservoirs, bâches...), ces protections présentent également une forte résistance aux produits chimiques et à la fissuration.

Certains murs identifiés dès la conception avec un risque élevé de contamination, notamment du fait d'un retour d'expérience sur des activités similaires (par exemple, la découpe de déchets), sont revêtus d'une lame d'inox permettant de protéger le voile en béton sous-jacent des poussières radioactives.

Ces revêtements font l'objet d'une maintenance préventive garantissant leur tenue dans la durée. Ces dispositions sont de nature à faciliter l'assainissement des bâtiments nucléaires et permettent ainsi de limiter la production ultérieure de déchets nucléaires.



Figure 10 : Exemple de sol revêtu de résine décontaminable (© EDF ICEDA)

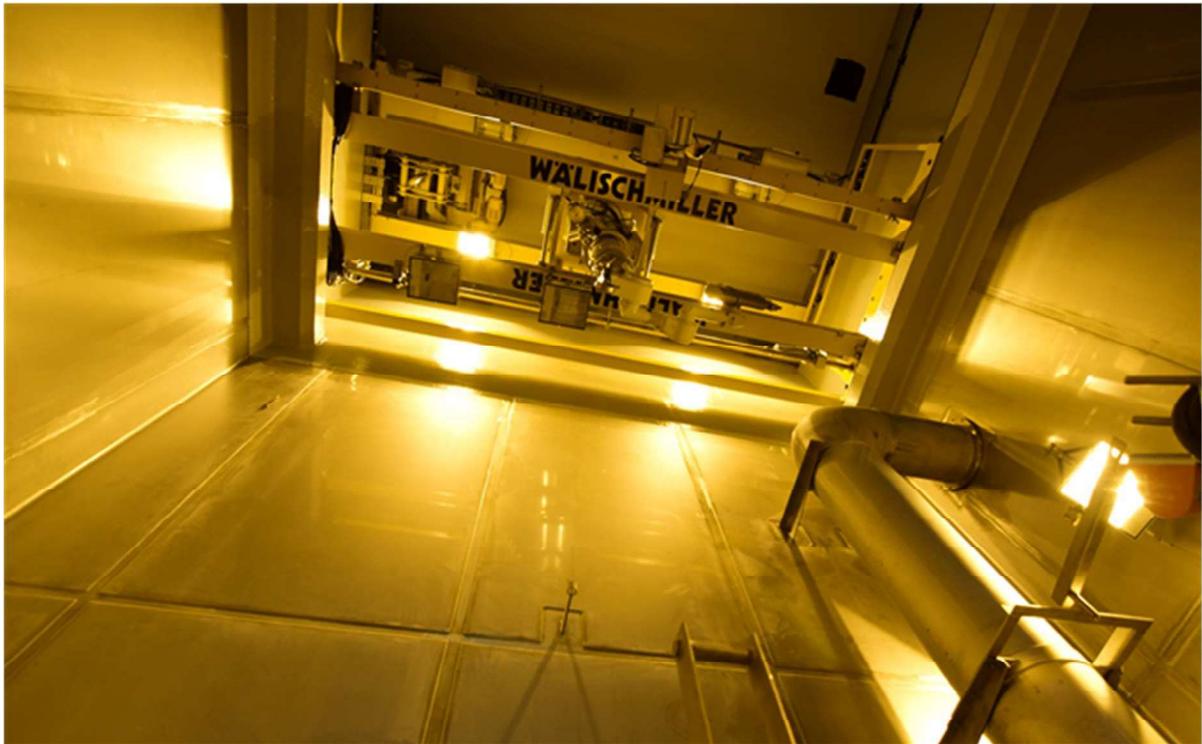


Figure 11 : Exemple de murs revêtus avec de l'inox (cellule de conditionnement déchets – © EDF ICEDA)

* * *

En phase de démantèlement, l'état final de l'installation est visé par rapport à certains critères de décision qui doivent être respectés sur toutes les surfaces.

De ce fait, les surfaces dont le niveau de contamination radiologique se révèle être inférieur à ces critères de décision avant assainissement ne font pas l'objet de travaux d'assainissement, alors que celles dont le niveau est supérieur à ces critères font l'objet de travaux d'assainissement.

Bonne pratique n°10 : Prendre en compte l'objectif fixé pour l'état final de l'installation dans la définition du zonage déchets avant assainissement

Exemple n° 10 : Révision du zonage déchets du bâtiment diffuseurs sur l'installation de Tricastin (Orano)

Dans le cadre du projet de démantèlement du bâtiment diffuseurs de Tricastin, il avait été envisagé initialement un assainissement de tous les locaux car la connaissance du bâtiment n'était alors pas suffisante (historique du bâtiment, parties non accessibles aux contrôles,...).

A la suite de la réalisation de l'état radiologique approfondi de l'installation, il s'est avéré qu'une grande partie des surfaces présentait d'ores et déjà un niveau de propreté radiologique conforme au critère fixé pour le classement de zones (surfaces) en ZDC.

Par conséquent, une réévaluation des surfaces de différents locaux nécessitant un assainissement) a été réalisée.

Les résultats de cette évaluation sont représentés dans la figure suivante qui montre :

- les locaux ayant fait l'objet d'un assainissement complet (zones avec point rouge) ;
- les locaux ayant fait l'objet d'un assainissement partiel sur certaines surfaces (zones avec point bleu) ;
- les locaux ayant pu être reclassés en ZDC sans assainissement (zones avec point blanc).

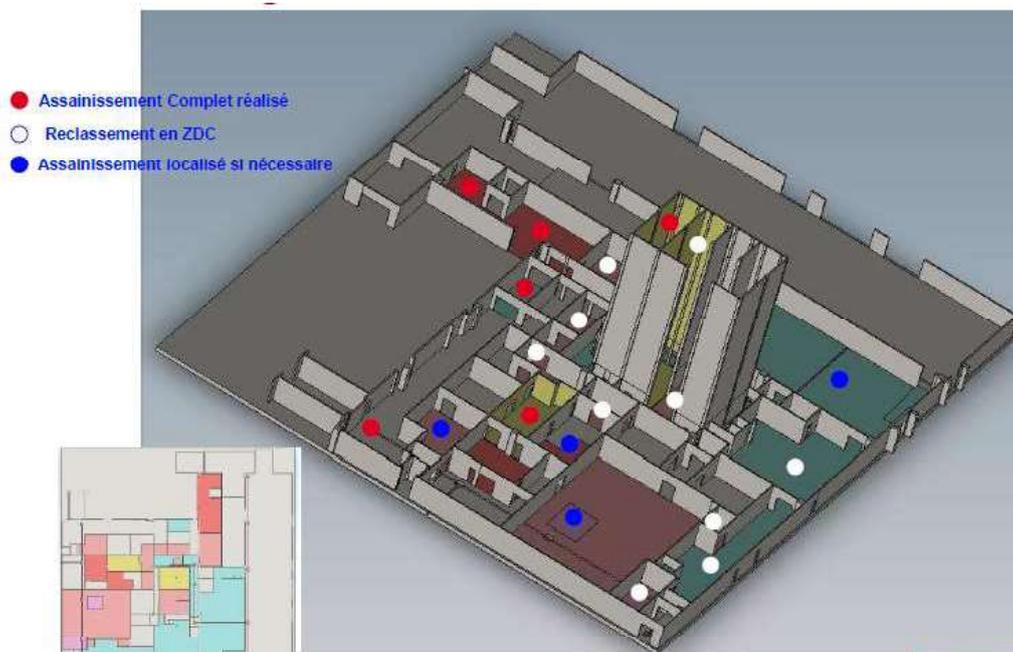


Figure 12 : Exemple de zonage déchets révisé du bâtiment diffuseurs de Tricastin

4 LIMITES AUX BONNES PRATIQUES

La mise en œuvre de certaines bonnes pratiques pour l'optimisation de la gestion du zonage déchets a des limites d'application, liées aux caractéristiques de l'installation (conception notamment) ou encore à des contraintes d'exploitation.

Ainsi, comme précisé au §.1.2, le zonage déchets, instauré en 1999, a été déployé dans la plupart des cas sur des installations qui n'avaient pas été pensées dans cet optique, et pour lesquelles les flux logistiques (de personnes ou de matériels) n'en facilitent pas l'optimisation.

A titre d'illustration, la bonne pratique consistant à déployer un zonage déchets à maille restreinte dans certaines zones de l'installation, qui permet de réduire au strict nécessaire les zones classées ZppDN, est techniquement envisageable, mais ne peut être toujours mise en œuvre en raison des besoins de circulation d'une zone à l'autre. Cela conduirait à définir un zonage déchets dit « à peau de léopard », caractérisé par un nombre excessif de changements de zones, des difficultés de circulation dans les installations, une multiplication des contrôles de propreté radiologique et un risque de confusion parmi les opérateurs. Pour cette raison, le classement en ZDC de certaines zones, bien qu'envisageable, n'est pas souhaitable et n'est donc pas mis en œuvre.

5 CONCLUSIONS/PERSPECTIVES

Les bonnes pratiques identifiées par Orano, le CEA et EDF qui sont présentées dans ce livrable, sont issues du retour d'expérience de la mise en œuvre du zonage déchets acquis depuis la fin des années 2000. Elles contribuent à son optimisation et facilitent pour certaines le déclassement des zones à production possible de déchets nucléaires lors du démantèlement.

Conformément aux principes définis par les textes réglementaires en vigueur rappelés au §.7, la réduction de la quantité et de la nocivité des déchets est recherchée. Cet objectif peut être atteint :

- en limitant à la source la production de déchets nucléaires
- en évitant de classer en ZppDN des zones dans lesquelles les déchets ne sont pas susceptibles d'être contaminés ou activés
- en maîtrisant les transferts de contamination et d'activation des ZppDN vers les ZDC.

Les gains les plus importants identifiés, que ce soit d'un point de vue technique, environnemental ou économique sont associés à la gestion des déchets de très faible activité, car les volumes produits sont directement influencés par le zonage déchets et son optimisation, contrairement aux déchets de faible et moyenne activité à vie courte ou longue.

Néanmoins, comme cela a été souligné, l'utilisation du zonage déchets en tant qu'outil d'optimisation de la gestion des déchets ainsi que les bonnes pratiques mises en place par les exploitants présentent rapidement des limites dans leur application pratique ; en particulier, celle d'envoyer au stockage des substances qui présentent des niveaux de radioactivité négligeables. Ces limites sont liées au contexte

réglementaire français actuel, qui ne permet pas d'envisager sauf exception une gestion des déchets produits en ZppDN en filière conventionnelle. Rappelons que le niveau d'activité de certains déchets nucléaires de catégorie TFA est équivalent voire inférieur à celui de la radioactivité naturelle présente dans l'environnement. Une gestion de ces déchets en filière conventionnelle n'aurait ainsi aucun impact sur la santé humaine et sur l'environnement.

Sans remettre en cause le principe du zonage qui permet de préciser clairement les zones appelant une gestion spécifique des déchets produits, des possibilités de gestion de ces déchets autres que le seul stockage pourraient être introduites.

Dans le cadre du débat public PNGMDR qui s'est déroulé en 2019, deux alternatives au stockage TFA ont été portées au débat : la mise en œuvre de seuils de libération généralisée ou la mise en place de dérogations ciblées pour certains déchets bien identifiés. Ces deux options ont été évoquées dans la note d'orientation en réf. [9]. Une des avancées issue du débat public sur le PNGMDR est l'ouverture à la valorisation des matériaux métalliques TFA (dont notamment ceux issus des diffuseurs de l'usine George Besse 1 et des générateurs de vapeur des centrales nucléaires).

Cette avancée permet d'envisager un processus d'autorisation de valorisation sous certaines conditions de contrôle réalisé par des organismes agréés. Cette évolution permettrait, de valoriser des matériaux existants, de réduire la quantité de déchets nucléaires et de préserver les capacités de stockage des sites existants tout en apportant de la confiance sur les méthodes et les contrôles.

6 GLOSSAIRE

ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs

ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire

FMA : Faible et Moyenne Activité

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

INB : Installation Nucléaire de Base

INBS : Installation Nucléaire de Base Secrète

TFA : Très Faible Activité

ZC : Zone Contaminante (CEA)

ZDC : Zone à Déchets Conventionnels

ZNC : Zone Non Contaminante (CEA)

ZppDN : Zone à Production Possible de Déchets Nucléaires

ZSRA : Zone Sans Radioactivité Ajoutée (CEA)

7 REFERENCES

- [1]. Décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs
- [2]. Arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret no 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs
- [3]. Arrêté du 23 juin 2015 relatif aux installations mettant en œuvre des substances radioactives, déchets radioactifs ou résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium soumises à autorisation au titre de la rubrique 1716, de la rubrique 1735 et de la rubrique 2797 de la nomenclature des installations classées
- [4]. Arrêté du 7 février 2012, dit arrêté INB, fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [5]. Arrêté du 26 septembre 2007 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base secrètes
- [6]. Arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base
- [7]. Décision de l'ASN 2015-DC-0508 du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les installations nucléaires de base
- [8]. Guide de l'ASN n° 23 du 30 août 2016 sur l'établissement et la modification du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base
- [9]. Note d'orientation relative à la 5^{ème} édition du PNGMDR