

Gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base

Guide n° 24

Version du 30/08/2016



Préambule

La collection des guides de l'ASN regroupe les documents à destination des professionnels intéressés par la réglementation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (exploitants, utilisateurs ou transporteurs de sources de rayonnements ionisants, professionnels de santé). Ces guides peuvent également être diffusés auprès des différentes parties prenantes, telles que les Commissions locales d'information.

Chaque guide a pour objet, sous forme de recommandations :

- d'expliciter une réglementation et les droits et obligations des personnes intéressées par la réglementation ;*
- d'expliciter des objectifs réglementaires et de décrire, le cas échéant, les pratiques que l'ASN juge satisfaisantes ;*
- de donner des éléments d'ordre pratique et des renseignements utiles sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.*





Sommaire

1	INTRODUCTION	4
1.1	Textes de références.....	4
1.1.1	Cadre législatif et réglementaire.....	4
1.1.2	Principes et guides liés à l'assainissement et au démantèlement.....	4
1.2	Définitions.....	5
1.3	Statut du document.....	5
1.4	Champ d'application.....	6
1.4.1	Utilisateurs concernés.....	6
1.4.2	Types de pollution.....	6
1.4.3	Cas où la pollution sort de l'établissement.....	6
1.4.4	Responsabilités juridiques de l'exploitant et du propriétaire du terrain.....	8
1.4.5	Pollution des eaux.....	8
1.5	Objectifs du guide.....	8
1.6	Rappel sur la démarche de gestion et les outils méthodologiques.....	9
2	DEMARCHE RELATIVE A L'ASSAINISSEMENT DES SOLS	12
2.1	Diagnostic et schéma conceptuel (étape 1).....	14
2.2	Mise en œuvre de la démarche de référence : retrait complet de la pollution (étape 2).....	16
2.3	Démarche à suivre en cas d'impossibilité d'appliquer la démarche de référence (étapes 3 et 4).....	17
2.3.1	Déclinaison de la démarche de gestion.....	17
2.3.2	Principes généraux pour atteindre la compatibilité avec tout usage.....	17
2.3.3	Les usages établis, envisagés et envisageables ne sont pas compatibles avec l'état du sol : mise en œuvre d'une démarche de gestion (étape 4).....	18
2.4	Fin des chantiers d'assainissement des sols (étape 5).....	19
2.4.1	L'état du sol est compatible avec tout usage.....	19
2.4.2	L'état du sol a été rendu compatible avec tout usage.....	19
2.4.3	L'état du sol est /a été rendu compatible au moins avec l'usage établi (INB en fonctionnement).....	20
2.4.4	Les travaux ne permettent pas de restituer un sol pour le(s) usage(s) considéré(s) (étape 6).....	20
3	METHODOLOGIE D'ASSAINISSEMENT DES SOLS PAR EXCAVATION	21
3.1	1ère ligne de défense.....	22
3.1.1	Définition des « zones à excaver ».....	22
3.1.2	L'objectif d'assainissement.....	22
3.2	2ème ligne de défense.....	23
3.3	3ème ligne de défense.....	23
3.4	Gestion des terres excavées.....	24
3.4.1	Statut des terres excavées et modalités de gestion.....	24
3.4.2	Entreposage de terres excavées au sein du périmètre de l'INB.....	24
4	PROCEDURES ADMINISTRATIVES	25
4.1	Démarches avant travaux.....	25
4.1.1	Au niveau du diagnostic.....	25
4.1.2	Au niveau de la préparation des travaux.....	25
4.2	Pendant les travaux.....	26
4.3	Après les travaux.....	26
4.4	Mise en œuvre de mesures de gestion particulières après les travaux.....	27
4.5	Information du public et implication des parties prenantes.....	27
5	EXIGENCES EN MATIERE D'ASSURANCE DE LA QUALITE	28



1 INTRODUCTION

1.1 Textes de références

1.1.1 Cadre législatif et réglementaire

- [1] Code de l'environnement notamment le titre II du livre I et les titres IV et IX de son livre V
- [2] Décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives
- [3] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [4] Décision n° 2008-DC-0106 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 11 juillet 2008 relative aux modalités de mise en œuvre de systèmes d'autorisations internes dans les installations nucléaires de base.
- [5] Décision n°2013-DC-0360 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base
- [6] Décision n° 2015- DC-0508 du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB

1.1.2 Principes et guides liés à l'assainissement et au démantèlement

- [7] Principes de base de la doctrine de l'ASN en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives du 4 octobre 2012
- [8] Guide méthodologique de gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives – décembre 2011
- [9] Politique de l'ASN en matière de démantèlement et de déclasséement des installations nucléaires de base en France – avril 2009
- [10] Guide de l'ASN n°6 : Arrêt définitif, démantèlement et déclasséement des INB en France – version du 30/08/2016
- [11] Guide de l'ASN n°9 relatif à la détermination du périmètre INB – version du 31/10/2013
- [12] Guide de l'ASN n°14 relatif à l'assainissement des structures dans les INB en France – version du 30/08/2016
- [13] Guide de l'ASN n°23 : Établissement et modification du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base – version du 30/08/2016
- [14] Guide de réutilisation hors site des terres excavées en technique routière et dans des projets d'aménagement – BRGM/RP-60013-FR - INERIS – BRGM – MED'TL – Février 2012
- [15] Note ministérielle du 8 février 2007, ses annexes et guides méthodologiques associés - Sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués
- [16] Guide méthodologique pour l'élaboration du rapport de base prévu par la Directive IED – DGPR, version 2.2 octobre 2014



1.2 Définitions

Les définitions suivantes utilisées dans ce guide sont celles de l'arrêté [3] : « *établissement* » et « *zones à production possible de déchets nucléaires* ».

Les définitions suivantes utilisées dans ce guide sont celles du guide [10] : « *démantèlement* », « *assainissement* » et « *déclassement* ».

Les définitions relatives à la « *carte du zonage déchets de référence* », au « *déclassement définitif du zonage déchets* » et à la « *zone à déchets conventionnels* » sont issues de la décision [6]. Les définitions de « *ZDC à vigilance* » et « *ZDC à mémoire renforcée* » sont issues du guide [13].

Les définitions relatives au « *critère de vérification* », à « *l'objectif d'assainissement* » et à « *tout usage* » sont issues du guide [12]. Par extension et de manière à vérifier et mesurer l'objectif d'assainissement opérationnellement, il peut éventuellement s'exprimer dans une autre unité, par exemple en une concentration volumique ou massique.

La définition de « *périmètre INB* » est celle de l'article 16 du décret [2], complétée par celle issue du guide [11].

La définition de « *pollution* » est celle du guide [8].

La définition de « *pollution concentrée* » est celle de la note [15] Pour mémoire il s'agit du « *volume de milieu souterrain à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume* ».

État de référence

Etat initial de l'environnement reflétant l'état des milieux avant le démarrage des activités à l'origine de la pollution. En effet, selon le guide [8] « *le niveau de pollution des milieux doit être évalué en comparaison à un état de référence. Ce dernier peut reposer sur un état initial de l'environnement reflétant l'état des milieux avant le démarrage des activités à l'origine des pollutions recherchées.* » Il correspond à l'état initial mentionné à l'article 9 du décret [2] et au rapport de base pour une installation soumise à la directive IED [16]. A défaut, l'exploitant met en œuvre la démarche mentionnée au II de l'article 3.3.7 de la décision [5].

Milieu de référence

Environnement considéré comme n'étant pas affecté par les activités du site étudié, mais situé dans la même zone géographique et dont les caractéristiques sont similaires à celles du site pollué.

Hors établissement

Ensemble des terrains n'étant pas sous la responsabilité de l'exploitant de l'INB à l'origine de la pollution.

Site

Zone géographique pouvant accueillir un ou plusieurs établissements.

Exploitant

Le terme exploitant sera utilisé pour désigner soit l'exploitant soit le propriétaire du terrain d'assiette de l'installation en cas de défaillance de l'exploitant.

1.3 Statut du document

Le guide de l'ASN n°24 est l'aboutissement de plus de quatre ans de travaux menés sur la gestion des sols pollués par une installation nucléaire de base. Il a été élaboré par un groupe de travail composé d'agents de l'ASN représentant les divisions et les directions et a fait l'objet d'échanges avec les exploitants, l'IRSN et l'ASND à différents stades de son élaboration.



Le présent guide est dans sa version définitive et intègre les remarques formulées lors de la consultation publique menée au 1^{er} semestre 2016. Toutefois, des évolutions ultérieures pourront être apportées à cette version du guide en fonction du retour d'expérience de son application.

1.4 Champ d'application

1.4.1 Utilisateurs concernés

Ce guide s'adresse aux exploitants d'INB dès lors qu'une pollution des sols conduisant à engager une démarche d'assainissement ou de gestion des sols a été détectée. Il s'appuie sur le guide méthodologique relatif à la « *gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives* » [8] prenant en compte la réglementation relative aux INB et les spécificités des INB et sur la note ministérielle du 8 février 2007 [15] et le guide méthodologique DGPR [16] pour les sols pollués chimiquement.

Pour la suite du guide, les recommandations relatives aux INB en phase de surveillance, c'est-à-dire aux INB de stockage de déchets, s'appliqueront de la même manière que pour les INB en fonctionnement, à l'exception de l'approche de dépollution différée.

1.4.2 Types de pollution

Le présent guide traite de l'assainissement des sols pollués par des substances radiologiques ou chimiques. La démarche à mettre en œuvre, définie au §2, est la même dans les deux cas. Le §3 présente la démarche d'assainissement par excavation et concerne principalement les sols pollués par des substances radioactives. En ce qui concerne les pollutions uniquement chimiques, différents outils et méthodes sont préconisés par le ministère de l'environnement [15] et doivent être appliqués en prenant en compte la réglementation relative aux INB.

En ce qui concerne les pollutions chimiques et radioactives, la démarche définie au §2 doit être mise en œuvre et le plan de gestion doit traiter globalement les deux types de pollution.

1.4.3 Cas où la pollution sort de l'établissement

L'exploitant est responsable de la gestion d'une pollution causée par l'INB qu'il exploite, même au-delà du périmètre de celle-ci. Sont alors concernés les terrains pollués par toute activité exercée dans le périmètre de l'INB, notamment l'exploitation d'installations ou d'ouvrages présents dans le périmètre.

Les figures ci-dessous illustrent différentes situations de pollution en dehors du périmètre de l'installation pouvant être rencontrées. Dans les deux cas, l'exploitant de l'INB à l'origine de la pollution est responsable de sa gestion.



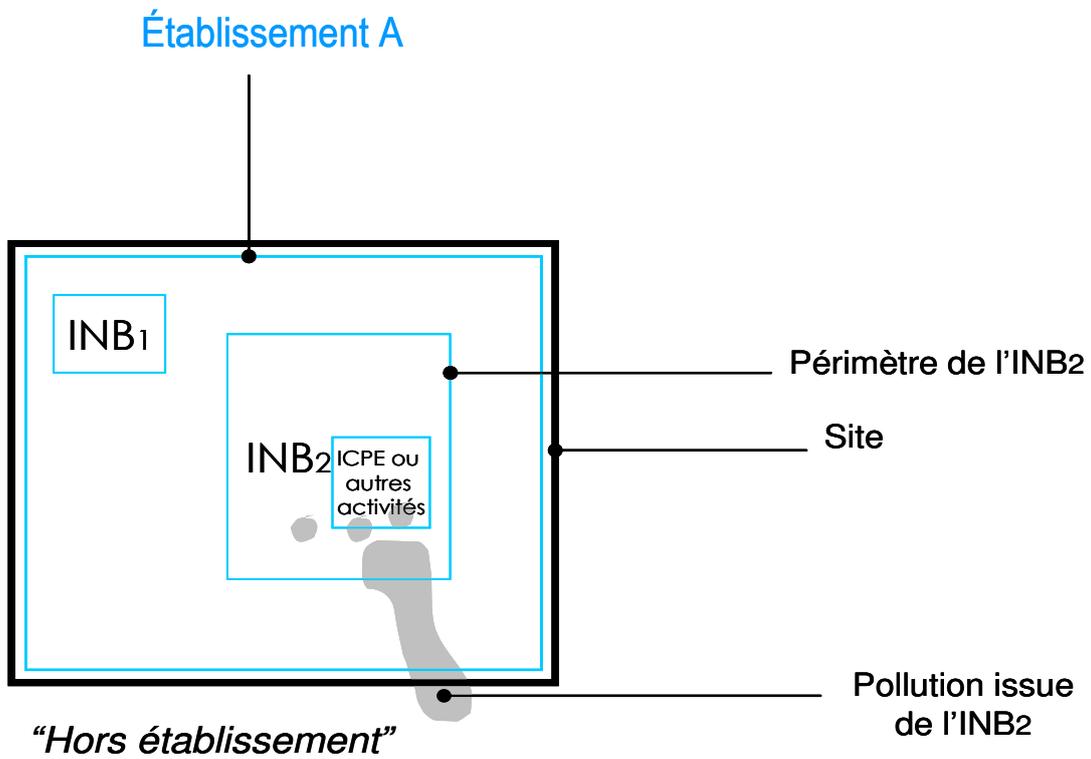


Figure 1 : un seul exploitant : cas d'une pollution étendue en dehors de l'établissement.
 Cette pollution peut avoir été provoquée par des installations ou ouvrages situés dans le périmètre de l'INB2 et s'étendre physiquement hors de l'établissement.

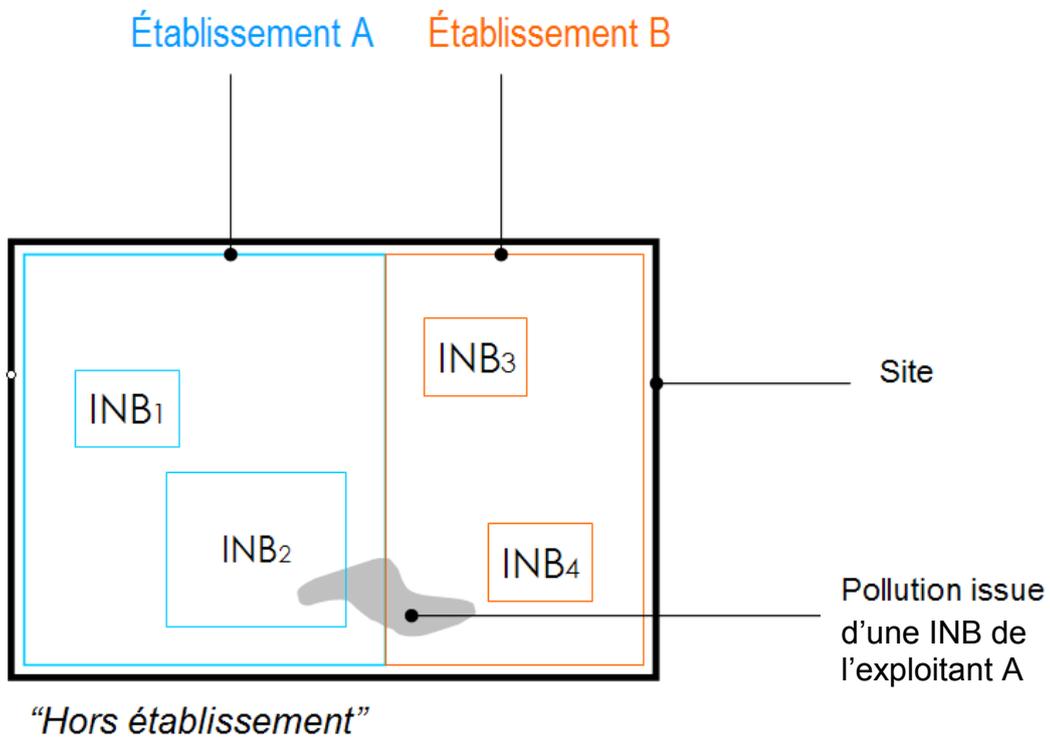


Figure 2 : plusieurs exploitants sur un même site (Établissement de l'exploitant A et Établissement de l'exploitant B) : cas d'une pollution pouvant s'étendre hors établissement et impactant un autre établissement.

L'ASN est l'autorité compétente pour réglementer et contrôler les activités exercées dans le périmètre d'une INB.

Dans le cas où la pollution des terrains hors établissement est directement liée aux activités de l'INB, l'ASN peut prescrire, selon les dispositions de l'article 18 du décret [2], au responsable, la caractérisation de ces sols en vue d'imposer, le cas échéant, des mesures à mettre en œuvre résultant de la démarche de gestion rappelée précédemment. L'ASN se coordonne avec les autres services de l'Etat pour encadrer et suivre les opérations de dépollution.

Toutefois, en cas de déversement accidentel et de pollution dont l'extension serait très limitée, l'exploitant peut engager des actions simples et rapides dont l'objectif est un assainissement complet et un retour à l'état de référence sans qu'il soit nécessaire de mettre en œuvre la démarche de gestion à proprement parler.

Enfin, ce guide ne s'applique pas aux pollutions des sols liées à une situation d'urgence telle que définie à l'article 1.3 de l'arrêté [3].

1.4.4 Responsabilités juridiques de l'exploitant et du propriétaire du terrain

L'article L. 593-6 du code de l'environnement [1] dispose que l'exploitant d'une INB est le responsable de la maîtrise des risques et inconvénients que son installation présente pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement¹.

Toutefois, en cas de défaillance de l'exploitant, le propriétaire du terrain, qu'il l'ait toujours été ou le soit devenu postérieurement à cette défaillance, peut être soumis aux mêmes obligations, s'il a été informé des obligations pouvant être mises à sa charge².

1.4.5 Pollution des eaux

Le cas de la pollution des eaux n'est pas spécifiquement traité dans cette version du guide. Néanmoins, les nappes souterraines, les eaux de ruissellement et les eaux de surface constituent des voies de transfert potentielles de la pollution, et selon les usages de l'eau hors de l'établissement (alimentaire, domestique, agricole...), elles représentent de nombreuses sources d'exposition pour la population et l'environnement pouvant de ce fait être la source d'exposition prépondérante. Ainsi, le milieu « eau » doit faire partie intégrante de la démarche de gestion.

1.5 Objectifs du guide

La gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives a fait l'objet du guide méthodologique publié conjointement par le ministère en charge de l'environnement, l'ASN et l'IRSN en 2011 [8]³ où il est notamment précisé que « *l'application de ce guide se fait sans préjudice des dispositions spécifiques applicables [...] aux INB [...] définies par la réglementation générale, par les guides de l'ASN ou par les prescriptions qu'elle fixe au cas par cas.* »

L'ASN a par la suite établi sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives en octobre 2012 [7] qui repose sur quatre grands principes applicables à l'ensemble des situations et qui définit la démarche à mettre en œuvre : « *Conformément au code de la santé publique, l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants pendant les opérations de gestion des sites pollués par des substances radioactives et après celles-ci, doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre compte tenu de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociaux. Ainsi, d'un point de vue opérationnel, pour l'ASN, la démarche*

¹ Intérêts protégés à l'art. L. 593-1 du code de l'environnement [1].

² Articles L. 593-6, L. 593-7, L. 593-17 et L. 596-5 du code de l'environnement [1].

³ La diffusion de ce guide a été accompagnée d'une lettre co-signée du ministère et de l'ASN en date du 16 novembre 2011. Cette lettre indique que « *le retrait d'un maximum de pollution, afin de tendre vers l'assainissement complet, constitue l'objectif premier afin de ne pas devoir procéder ultérieurement à des dépollutions complémentaires.* »



de référence à retenir est, lorsque cela est techniquement possible, d'assainir complètement les sites radiocontaminés, même si l'exposition des personnes induite par la pollution radioactive apparaît limitée. »

Par ailleurs, l'ASN avait déjà recommandé dans sa politique en matière de démantèlement [9], la mise en œuvre de pratiques d'assainissement visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses et radioactives a été évacuée. Cette recommandation figure également dans le §9.1 du guide [10].

Concernant la gestion des pollutions uniquement chimiques, la démarche de référence à mettre en œuvre est donc celle préconisée par la politique nationale de gestion des sites et sols pollués du ministère de l'environnement qui précise [15] qu'« *en tout premier lieu, les possibilités de suppression des sources de pollution et de leurs impacts doivent être dûment recherchées. Sans maîtrise des sources de pollution, il n'est pas économiquement ou techniquement pertinent de chercher à maîtriser les impacts. La politique de gestion des risques suivant l'usage ne s'oppose en aucune manière à rechercher les possibilités de suppression des sources de pollution compte tenu des techniques disponibles et de leurs coûts économiques. Ainsi, lorsque des pollutions concentrées sont identifiées (flottants sur les eaux souterraines, terres imprégnées de produits, produits purs...), la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées, et non pas à engager des études pour justifier leur maintien en place.* »

Enfin, le cadre réglementaire des installations nucléaires de base a été profondément modifié avec l'entrée en application de l'arrêté [3] et la publication des décisions [5] et [6].

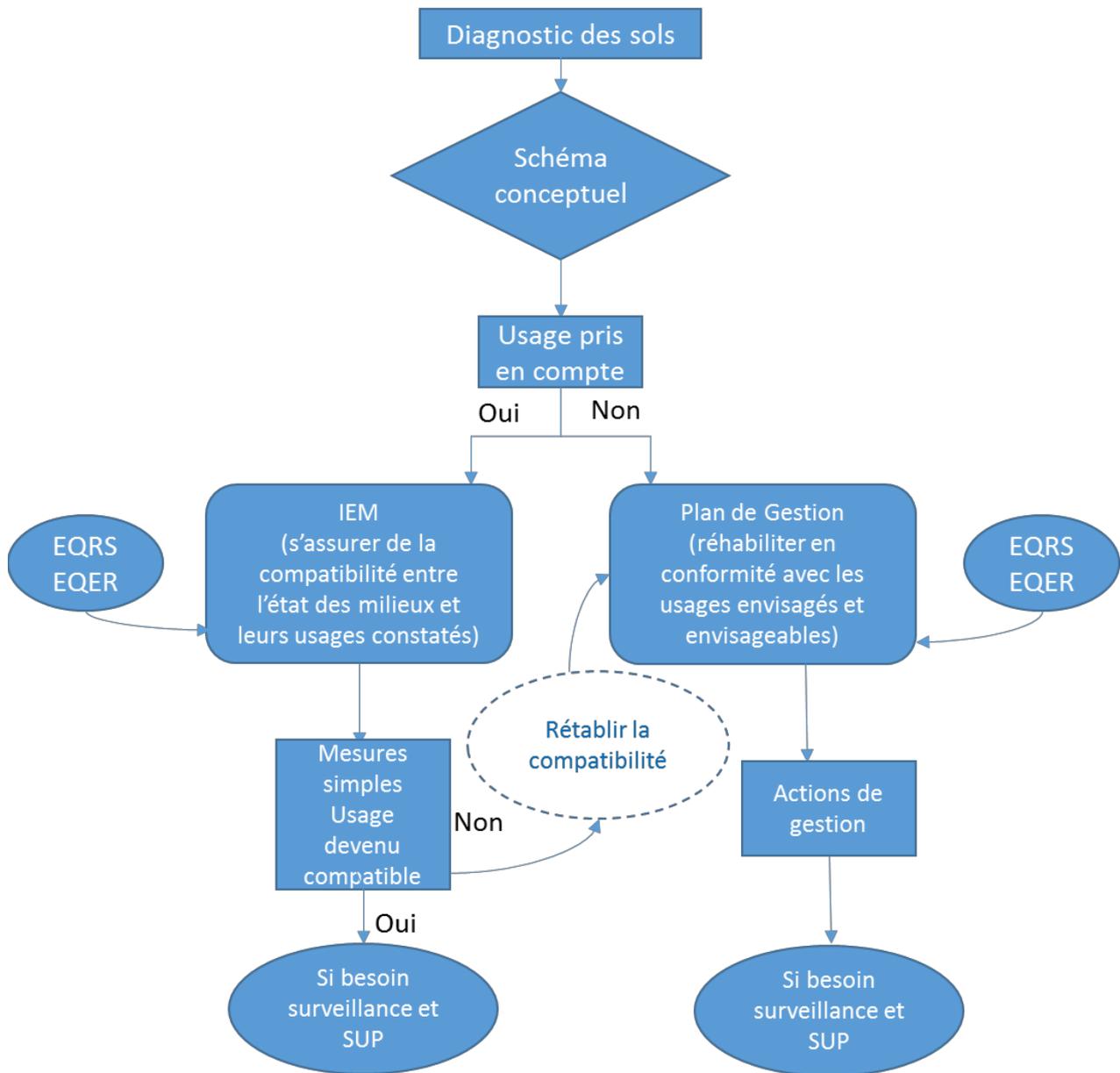
Le présent guide a pour objectif d'explicitier l'articulation de ces documents pour la gestion d'une pollution radioactive ou chimique liée à l'activité d'une INB et de préciser les attentes de l'ASN. Ce document a fait l'objet d'une consultation des exploitants et des parties prenantes du 8 février au 8 mars 2016 avant sa validation.

1.6 Rappel sur la démarche de gestion et les outils méthodologiques

Ce paragraphe rappelle de manière sommaire les principaux outils méthodologiques de la démarche générale de gestion des sols pollués du guide [8] et de la note ministérielle [15] à mettre en œuvre. Le schéma ci-dessous rappelle l'articulation de ces outils les uns par rapport aux autres.

La déclinaison de ces outils, prenant en compte la réglementation relative aux INB et les spécificités des INB, est précisée dans la suite pour le cas de pollutions issues de l'activité des INB. **Néanmoins, il convient de se référer de manière complémentaire aux notions détaillées dans le guide [8].**





▪ Le diagnostic

Le diagnostic a pour objet de caractériser les sources, les voies de transfert et les milieux cibles afin de permettre l'élaboration des **schémas conceptuels**. Ainsi il doit être le plus exhaustif possible dès le départ de sorte à aborder la gestion du site dans sa globalité par la suite.

Pour mémoire, le guide sur le diagnostic référencé dans la note [15] rappelle qu'il doit notamment permettre :

- de construire le **schéma conceptuel** ;
- d'analyser les enjeux liés à l'état de pollution du site ;
- de quantifier et caractériser les volumes de terres à traiter, et ainsi préparer et organiser les filières de gestion et le chantier de réhabilitation (tri des terres, contrôles, coûts),
- de vérifier les expositions résiduelles,

Il s'agira la plupart du temps d'un processus progressif et itératif qui va constituer le socle sur lequel reposera toute la démarche de gestion.



Le principe du schéma conceptuel est de réaliser un état des lieux du milieu ou du site considéré, et de permettre de préciser les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques ;
- les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement,
- les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

▪ Interprétation de l'état des milieux (IEM)

Cet outil est utilisé, le cas échéant après la mise en œuvre d'actions simples de retrait de la pollution, pour démontrer la compatibilité de l'état radiologique et chimique du sol avec l'usage pris en compte. [Il s'appuie sur l'ensemble des connaissances et des mesures de caractérisation acquises sur le site et sur les zones sous son influence].

▪ Le plan de gestion

Cet outil constitue la démarche à engager lorsqu'une incompatibilité entre le niveau de pollution constaté et les usages des zones impactées pris en compte dans la démarche est mise en évidence à l'issue du diagnostic ou de l'IEM.

Que ce soit dans le cadre de l'IEM ou du plan de gestion, et afin de s'assurer de la compatibilité entre l'état radiologique et chimique des terrains et les usages constatés, envisagés et envisageables, l'utilisateur pourra avoir recours à l'évaluation quantitative des expositions radiologiques (EQER) et/ou à l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS).

En effet, dès lors que des pollutions sont laissées en place et peuvent induire des expositions, une évaluation quantitative des risques doit être conduite pour vérifier la compatibilité entre le niveau de pollution résiduelle et les usages considérés. Dans le cas de pollutions radioactives, cette évaluation consiste en une évaluation quantitative des expositions radiologiques (EQER). Pour les radionucléides présentant un risque chimique et radiologique, l'EQER est complétée, ou remplacée par une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) définie dans la politique nationale de gestion des sites et sols pollués diffusée par la circulaire du 8 février 2007 [15]. Dans le cas d'une pollution uniquement chimique, seule l'EQRS est réalisée.

Cette évaluation quantitative, qu'elle concerne l'exposition radiologique ou le risque sanitaire lié aux substances chimiques, valide la suffisance de l'assainissement prévu ou réalisé ; en aucun cas elle ne doit être utilisée pour dimensionner cet assainissement.



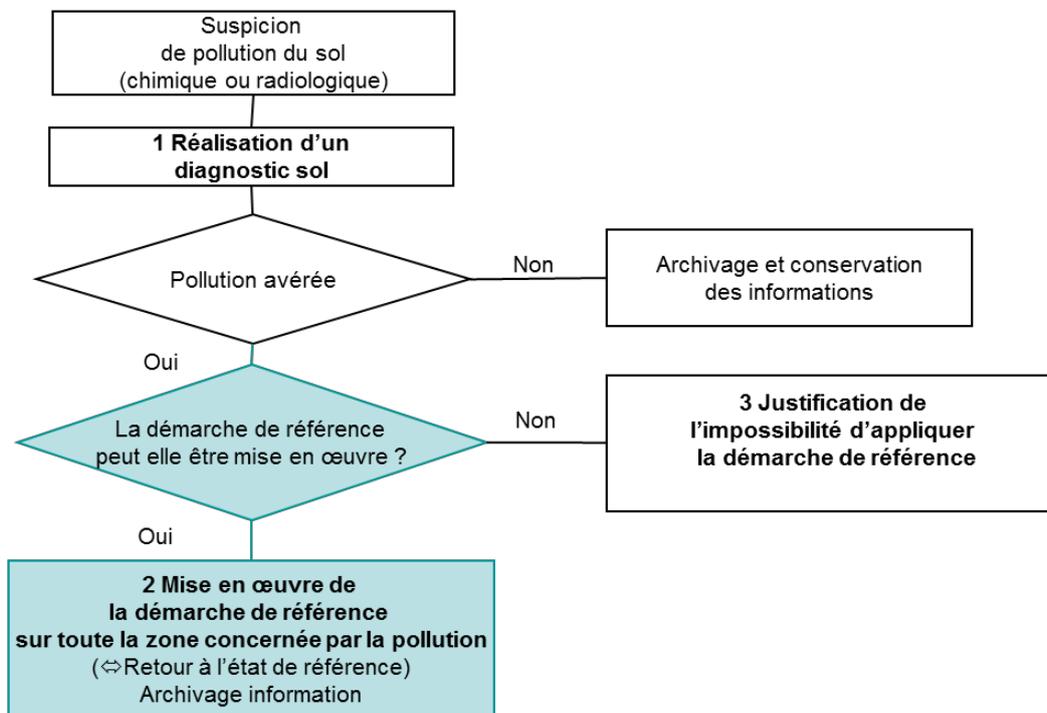
2 DEMARCHE RELATIVE A L'ASSAINISSEMENT DES SOLS

La démarche de gestion des sols pollués fait appel à plusieurs outils méthodologiques explicités dans le guide [8] dont les principes généraux sont mentionnés au § 1.6 et rappelés ci-dessous:

- le diagnostic,
- le schéma conceptuel,
- l'interprétation de l'état des milieux (IEM),
- l'évaluation quantitative d'exposition radiologique (EQER),
- l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS),
- le plan de gestion.

La déclinaison de ces outils est précisée dans la suite pour le cas de pollutions issues de l'activité des INB. **Néanmoins, il convient de se référer de manière complémentaire aux notions détaillées dans le guide [8].**

La démarche de gestion préconisée par l'ASN se décline selon le logigramme suivant où chaque étape numérotée est détaillée dans les § suivants. L'engagement des étapes clés de la démarche de gestion des sols par un exploitant fait l'objet d'une information de l'ASN et lorsque c'est nécessaire d'une validation, d'un accord ou d'une approbation (cf. §4).



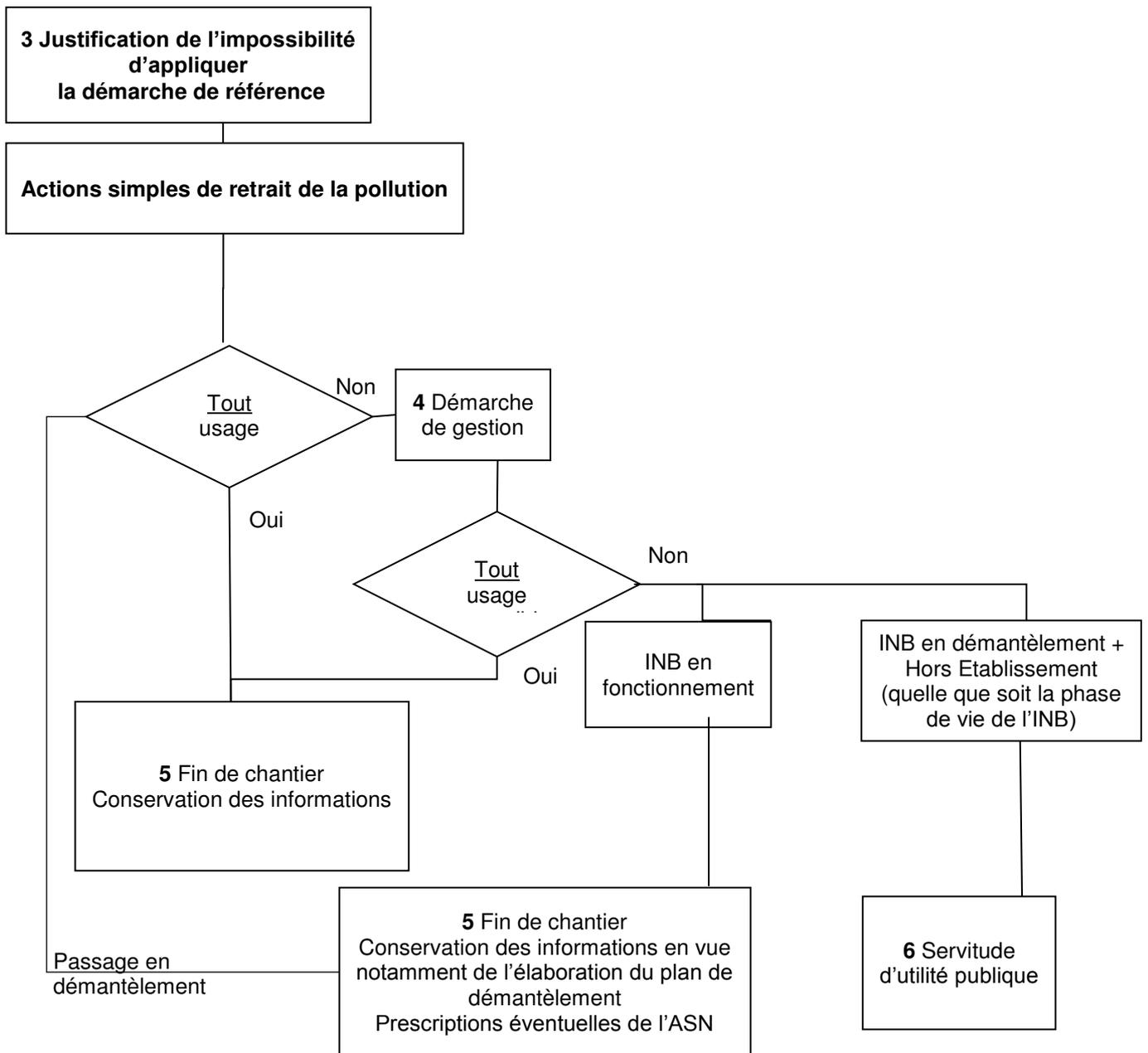


Figure 3: logigramme représentant les étapes de la démarche de gestion des sols en INB

2.1 Diagnostic et schéma conceptuel (étape 1)

Dès lors qu'une pollution est suspectée, l'exploitant établit un diagnostic. Le diagnostic vise à établir ou à confirmer ou à infirmer l'existence d'une pollution, et le cas échéant, à la caractériser de manière approfondie en nature et dans l'espace (surface et profondeur). L'objectif du diagnostic est de réaliser un état des lieux qui se traduira par la réalisation d'un schéma conceptuel, sur lequel toute démarche de gestion devra reposer.

Les zones investiguées et les substances recherchées ne doivent pas être trop restreintes au risque de conduire à une analyse lacunaire de la situation et à l'adoption de décisions inadaptées. L'ensemble des substances et produits de dégradation ou de réaction issus de celles-ci, pouvant être mesurés au regard des meilleures techniques disponibles, doit être recherché.

Le diagnostic s'appuie sur une étude documentaire et des investigations sur le terrain.

Étude documentaire

Cette étude s'appuie sur une étude historique et une étude de vulnérabilité, et est complétée par une visite des lieux. Celles-ci doivent permettre de préparer le travail de diagnostic sur le terrain en vue d'aboutir à une caractérisation la plus complète possible des pollutions recherchées.

▪ Etude « historique »

Cette étude est essentielle pour la bonne compréhension des activités passées et actuelles de l'installation. Les informations utiles sont celles pouvant fournir des indications concernant la nature et l'ampleur de la pollution. Pour mener au mieux cette étude, l'exploitant peut notamment avoir recours :

- aux informations relatives aux activités pratiquées et aux procédés utilisés dans l'installation. Cela couvre notamment les procédés de fabrication, les schémas de fonctionnement des unités, les bilans « matières », l'historique de production et de gestion des déchets ainsi que la liste des polluants présents dans les déchets et les effluents produits par les activités pratiquées sur le site. L'exploitant pourra s'appuyer sur les plans de l'installation disponibles,
- à des entretiens avec ses salariés et intervenants extérieurs, qu'ils soient actuels ou anciens et ayant travaillé plusieurs années dans l'installation et encore disponibles,
- aux comptes rendus des événements significatifs déclarés, incidents ou écarts enregistrés ou mentionnés dans les rapports visés par l'article 4.4.2 de l'arrêté [3] ayant pu conduire à la libération non maîtrisée de polluants dans l'environnement ou à une fragilisation d'une barrière de confinement ayant pu entraîner une pollution chronique,
- à une visite des installations afin de compléter les informations recueillies lors de l'étude documentaire et de préparer les investigations de terrain,
- au retour d'expérience sur d'autres installations de même nature.

▪ Etude de vulnérabilité

Cette étude consiste à définir, en lien avec les caractéristiques physico-chimiques des polluants, les facteurs susceptibles de favoriser ou ralentir leur transfert dans les différents milieux. Elle vise également à identifier la présence de milieux cibles sensibles au voisinage de l'installation (par exemple : nappe souterraine exploitée pour l'alimentation en eau potable ou pour un usage agricole, présence d'habitations ou autres usages sensibles...). L'exploitant pourra, le cas échéant, s'appuyer sur son étude d'impact afin d'identifier les voies de transfert à considérer.

Si l'assainissement n'est pas immédiat, cette étude est nécessaire afin d'estimer la migration éventuelle des polluants. L'exploitant pourra, le cas échéant, s'appuyer sur cette étude afin de proposer des mesures à mettre en œuvre entre la découverte de la pollution et la réalisation de l'assainissement (exemple : rabattement de nappe...), sans que cela conduise à retarder l'assainissement.



Investigations sur le terrain

Ces investigations se font après l'étude documentaire et visent à confirmer ou infirmer l'existence d'une pollution sur les zones préalablement identifiées.

L'exploitant définit un plan d'échantillonnage (zones et substances) et un programme d'analyses afin de vérifier les hypothèses issues de l'étude documentaire en appliquant les meilleures techniques disponibles.

▪ Visite des lieux (investigations initiales)

L'étude documentaire permet de dresser un inventaire des pollutions susceptibles d'être présentes et d'orienter en conséquence le choix des appareils de mesures à utiliser pour les investigations de terrain. Pour la recherche de substances radioactives ou non, l'exploitant veillera à sélectionner des appareils de mesures en fonction des types de rayonnements recherchés, de la gamme d'énergie à mesurer et du niveau de précision de la mesure à réaliser. Le matériel utilisé fait l'objet d'une maintenance, d'une vérification et d'un étalonnage périodique et est mis en œuvre par des personnes qualifiées dans le domaine de la mesure de telles substances.

▪ Investigations complémentaires

Des investigations complémentaires (par exemple avec des carottages) sont généralement requises afin de caractériser précisément les zones ou d'acquérir la connaissance de l'évolution temporelle de certains paramètres. Elles peuvent être nécessaires pour la caractérisation en profondeur ou encore pour l'élargissement de la recherche de la pollution. Une stratégie d'échantillonnage et d'analyse est alors établie pour permettre une connaissance suffisamment fiable de la pollution.

A l'issue de ces investigations, pour une pollution radioactive, un spectre-type doit être établi. Un spectre-type liste les radionucléides présents ou susceptibles de l'être, et associe à chaque radionucléide un *ratio* de présence par rapport à un ou plusieurs radionucléide(s) traceur(s) facile(s) à mesurer (par exemple : ^{60}Co , ^{137}Cs ...). Le spectre-type doit être enveloppe et établi de manière à ne pas sous-estimer la part des radionucléides qui ne sont pas mesurés directement et à ne pas sous-estimer l'activité des radionucléides ayant la plus forte toxicité, tout en s'assurant que les estimations des expositions, réalisées à partir de ce spectre, restent réalistes.

L'intérêt des spectres-types est de pouvoir estimer l'inventaire radiologique de la source de pollution à partir de la mesure d'un ou de quelques éléments traceurs, dont la quantification est possible avec des moyens techniques et des limites de détection adaptées. Le spectre-type doit permettre de garantir un caractère enveloppe et représentatif de la source de pollution.

A l'issue de cette première étape, un schéma conceptuel est établi et conduira l'exploitant à s'interroger sur la possibilité de la mise en œuvre de la démarche de référence consistant au retrait complet de la pollution qu'elle soit radiologique ou chimique.

▪ Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel, construit sur la base des éléments recueillis *via* la réalisation du diagnostic, vise à présenter les données qualitatives et quantitatives relatives :

- aux pollutions,
- aux voies de transfert et aux différents milieux impactés,
- aux usages des milieux et à la protection des ressources et espaces naturels (personnes, milieux).



L'ensemble de ces éléments aboutit à une compréhension et à une caractérisation précise des impacts et enjeux associés à la situation étudiée et est présenté sous la forme d'un schéma.

Le tableau suivant fournit quelques exemples d'éléments nécessaires à la construction d'un schéma conceptuel.

But de l'étape	Source d'information
Quoi ? Identification des pollutions Connaître les contaminants et leurs propriétés, dont la mobilité des polluants	REX d'exploitation, études historiques et documentaires, résultats de mesures disponibles, suivi des déchets, surveillance en place des milieux
Où ? Identification des milieux d'exposition Retenir uniquement les milieux pertinents pour les expositions	Etude d'impact, étude de vulnérabilité, REX d'exploitation, études historiques et documentaires, résultats de mesures disponibles (sol, eaux de surface, eau souterraine, air)
Comment ? Identification des voies de transfert Schématisation des transferts par des flèches matérialisant le déplacement ou l'accumulation potentiels des contaminants dans les milieux	Etude de vulnérabilité, connaissance des substances et de leurs propriétés, dispositif de surveillance de l'environnement (piézomètres, prélèvements dans l'environnement)
Pourquoi ? Identification des cibles et des usages des différents milieux d'exposition	Etude d'impact, étude de vulnérabilité, connaissances des substances et de leurs propriétés, dispositif de surveillance de l'environnement

Lors de l'élaboration du schéma conceptuel, l'exploitant s'attache à considérer d'une part l'ensemble des usages établis et d'autre part les usages envisagés et envisageables et justifie ceux qu'il n'a pas retenus. Dans la mesure où la modélisation est complétée par des mesures, l'exploitant précise leurs limites respectives notamment en termes de représentativité et en termes d'incertitudes.

2.2 Mise en œuvre de la démarche de référence : retrait complet de la pollution (étape 2)

La démarche de référence préconisée par l'ASN dans sa doctrine [7] est « *lorsque cela est techniquement possible, d'assainir complètement les sites radiocontaminés, même si l'exposition des personnes induite par la pollution radioactive apparaît limitée* ». En matière de pollution chimique, la même démarche sera appliquée.

Le retrait de la pollution de nature radiologique ou chimique s'entend comme complet lorsqu'à l'issue du traitement, l'état final obtenu correspond à l'état de référence.

L'exploitant pourra avoir recours aux informations contenues dans son étude d'impact initiale (éventuellement mise à jour dans le cadre de l'application de l'article 3.3.3.6 de la décision [5]) pour fournir un état de référence. Pour les installations existantes ne disposant pas de cette information, l'état final sera comparé à un environnement témoin c'est-à-dire au fond géochimique local en termes de spectre de radionucléides et de substances présents sur un terrain présentant des caractéristiques géologiques analogues à celles de la zone étudiée.

L'ASN considère que la mise en œuvre de cette démarche doit être envisagée dans tous les cas et que toute stratégie différente (cf. § 2.3) doit être justifiée par rapport à la démarche de référence (contraintes techniques remettant en cause la tenue mécanique d'un bâtiment, volume de terres excavées conséquent, l'engagement d'une dosimétrie prévisionnelle importante du personnel lors des travaux) dans le cadre de la réalisation d'une interprétation de l'état des milieux ou d'un plan de gestion.



2.3 Démarche à suivre en cas d'impossibilité d'appliquer la démarche de référence (étapes 3 et 4)

2.3.1 Déclinaison de la démarche de gestion

En cas d'impossibilité de mettre en œuvre la démarche de référence, l'exploitant déploiera la démarche détaillée dans le § 2. Pour mémoire, les principaux outils méthodologiques de la démarche générale de gestion des sols pollués du guide [8] à mettre en œuvre à l'issue du diagnostic et leurs objectifs sont rappelés au §1.

Dans un premier temps, l'exploitant doit envisager de réaliser des actions simples de retrait des terres afin d'abaisser la pollution. A l'issue de ces actions, il évalue la compatibilité de l'état du sol avec tout usage en réalisant une interprétation de l'état des milieux (IEM). Il s'attachera à étudier en plus de l'usage établi plusieurs scénarios dont celui envisagé pour la réutilisation à court terme du sol et des scénarios d'usage sensible susceptibles d'être mis en œuvre sur le terrain considéré.

A ce sujet, l'exploitant pourra utilement se référer aux scénarios-types du guide [8] élaboré pour des usages établis. En effet, 11 scénarios-types correspondant à des modes d'exposition prédéfinis et pouvant être adaptés aux spécificités des terrains où sont implantées les INB sont proposés:

- incursion sur friches,
- chantier,
- bâtiment à usage professionnel,
- bâtiment à usage privé,
- parking,
- maraîchage,
- activité professionnelle,
- résidence,
- établissement scolaire,
- complexe sportif,
- base de loisirs.

Néanmoins, ces scénarios doivent être complétés par des scénarios complémentaires.

Si à l'issue de cette étape d'actions simples de retrait de la pollution, le site n'est pas rendu compatible avec tout usage, l'exploitant devra réaliser un plan de gestion. Dans ce cadre il s'attachera à justifier avec soin les scénarios qu'il ne retient pas pour établir son plan de gestion.

L'ASN attire l'attention sur le fait que dans le cas où l'IEM mettrait en évidence une incompatibilité de l'état du sol avec l'**usage établi**, des actions immédiates sont à envisager (cf. § 2.3.3.1).

Les modalités de la mise en œuvre de l'option de gestion par excavation sont détaillées au § 3.

2.3.2 Principes généraux pour atteindre la compatibilité avec tout usage

Dans les situations où, en fonction des caractéristiques de la pollution et de l'installation, la démarche de référence poserait des difficultés de mise en œuvre, l'exploitant doit aller aussi loin que raisonnablement possible dans l'assainissement. Il s'engage dans une démarche de gestion dont l'objectif premier est de rechercher à rendre l'état des sols compatible avec tout usage (usage établi, envisagé et envisageable). Cette démarche est désignée par la suite comme « assainissement poussé ».



Dans les situations où il subsisterait une contamination des sols incompatible avec certains usages, l'exploitant démontre que la démarche d'assainissement a été menée aussi loin que raisonnablement possible, dans des conditions technico-économiques acceptables (pour rappel, toute démarche qui consisterait à calculer l'objectif d'assainissement à partir d'une valeur d'impact est à proscrire).

Cette démarche est détaillée dans les § qui suivent. Les solutions consistant à maintenir les pollutions sous des constructions, notamment pour les installations en cours de démantèlement et à gérer les impacts par des dispositions constructives sont a priori à proscrire.

Pour les installations en fonctionnement, dans le cas où la compatibilité de l'état du sol avec tout usage ne pourrait *in fine* être rétablie et étant donné que la présence d'une activité sur le site peut engendrer des contraintes techniques, qui doivent être justifiées, empêchant la mise en œuvre des travaux qui seraient nécessaires correspondant à un assainissement poussé, l'exploitant :

- Propose des mesures de gestion dans le but :
 - de maîtriser les sources, ou à défaut les impacts (actions sur les usages, les voies de transfert) afin de garantir un impact aussi faible que possible sur les travailleurs, le public et l'environnement **pour l'usage établi** et le développe dans une analyse des risques résiduels comprenant une EQER et/ou une EQRS ;
 - de garantir la possibilité de pouvoir appliquer, lors du démantèlement de l'installation, la démarche de référence ou, le cas échéant, la stratégie d'assainissement poussé ;
- Assure la conservation des informations relatives aux diagnostics, notamment la mémoire des pollutions, et actions mises en œuvre en vue du démantèlement de l'installation ;

Conformément notamment à l'article 8.3.2 de l'arrêté [3], l'exploitant justifie également qu'il a mis en œuvre les meilleures méthodes et techniques d'assainissement disponibles dans des conditions économiques acceptables.

2.3.3 Les usages établis, envisagés et envisageables ne sont pas compatibles avec l'état du sol : mise en œuvre d'une démarche de gestion (étape 4)

2.3.3.1 Actions immédiates à engager dans le cas d'une incompatibilité du sol avec l'usage établi

Pour des zones polluées situées **dans l'établissement**, quelle que soit la phase de vie de l'INB, lorsque les conclusions de l'IEM indiquent que les impacts associés sont de nature à remettre en cause l'usage établi, l'exploitant prend dans les meilleurs délais les mesures nécessaires pour la **mise en sécurité** du personnel, du public et de l'environnement.

Ces mesures pourront se décliner par un balisage, une restriction ou une interdiction d'accès de la circulation du personnel au niveau de ces zones et si nécessaire, par la mise en place d'une couverture imperméable afin de réduire les expositions.

En ce qui concerne les pollutions situées **hors établissement**, lorsqu'il existe un risque d'exposition⁴ des populations pour l'usage établi, l'exploitant informe, sans délai, les autorités compétentes et propose des mesures de mise en sécurité des populations impactées.

Dans tous les cas, un plan de gestion devra ensuite être constitué en vue de réaliser l'assainissement nécessaire au rétablissement de la compatibilité de l'état du sol avec l'usage établi ou tout usage, selon la situation considérée.

⁴ Cela se traduit notamment par le dépassement de la limite maximale des expositions des populations fixée à 1 mSv/an par le code de la santé publique

2.3.3.2 *Le plan de gestion*

Comme indiqué précédemment et dans le guide méthodologique [8], le plan de gestion constitue la démarche à engager lorsque le niveau de pollution n'est pas compatible avec les usages constatés dans l'IEM et dans le cas des usages envisagés et envisageables dans le cadre de la reconversion du site. Il conduit à proposer des options de gestions dont l'objectif est de rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages.

Il est établi sur la base d'un **bilan coût-avantage** et, selon les situations, en concertation avec l'ensemble des acteurs.

Pour ce faire, il convient pour chacune des options de gestion envisagée d'estimer les enjeux environnementaux, sociétaux, et financiers à partir d'une étude technico-économique. Cette étude établie sous la responsabilité de l'exploitant doit présenter :

- la production et l'élimination des déchets,
- la pérennité/robustesse de la solution étudiée,
- une évaluation quantitative des expositions radiologiques (EQER) et, le cas échéant, évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS), durant les travaux et à l'issue des travaux d'assainissement des sols,
- les nuisances créées lors des travaux (impact environnemental, nuisances sonores...),
- la faisabilité de la solution étudiée,
- les coûts induits.

Cette étude doit permettre de dresser un bilan coût-avantage des différentes options d'assainissement envisagées en privilégiant les options de gestion visant à maîtriser les sources. Sur la base de ce bilan, un **rapport de proposition de gestion** est établi qui précise l'ensemble des arguments, notamment techniques et économiques, ayant conduit à choisir l'option retenue et, le cas échéant, à renoncer à l'adoption de solutions de maîtrise des sources au profit de solutions de maîtrise des impacts. Il doit également indiquer les objectifs d'assainissement et la manière dont leur atteinte sera vérifiée.

Comme indiqué au § 2.2, le bilan coût-avantage doit justifier l'option retenue au regard de la démarche de référence.

2.4 **Fin des chantiers d'assainissement des sols (étape 5)**

2.4.1 L'état du sol est compatible avec tout usage

L'exploitant démontre cette compatibilité à l'aide d'une IEM.

2.4.2 L'état du sol a été rendu compatible avec tout usage

Les modalités de validation de l'atteinte des objectifs d'assainissement sont détaillées au § 4.3.

Lorsque l'exploitant a mené une démarche d'assainissement et que les travaux ont permis d'atteindre les objectifs fixés dans le plan de gestion prévoyant la compatibilité des sols avec tout usage, la démarche d'assainissement et de gestion des sols peut alors être considérée comme achevée.

L'exploitant démontre que cette compatibilité a été atteinte à l'aide d'une analyse des risques résiduels.

Par ailleurs, l'exploitant conserve l'ensemble des documents afférents aux chantiers d'assainissement. Les mêmes principes s'appliquent lorsqu'il a pu retirer toute la pollution par application de la démarche de référence.



2.4.3 L'état du sol est /a été rendu compatible au moins avec l'usage établi (INB en fonctionnement)

Dans le cas d'une INB en fonctionnement, si une pollution subsiste, l'exploitant devra conduire ultérieurement, en phase de démantèlement, la réalisation d'un assainissement des sols plus poussé. L'exploitant démontre que la réalisation de cet assainissement plus poussé ne peut être réalisée que lors du démantèlement de l'installation. Il prend en compte dans sa démonstration la date prévisionnelle d'assainissement final.

D'ici là, il met en œuvre les mesures de gestion suivantes :

- il optimise l'exposition des personnes susceptibles d'être exposées en procédant à des actions simples de réduction des expositions consistant à couvrir la zone marquée en vue d'éviter la remise en suspension de particules contaminées ou à abaisser le niveau d'exposition au rayonnement par la mise en place d'une protection radiologique ;
- il prend les mesures nécessaires pour assurer et démontrer l'absence de migration de la pollution et, le cas échéant, il met en œuvre des actions en vue d'éviter ce phénomène ;
- il veille à conserver l'information sur les zones où subsiste une pollution en mettant notamment à jour le zonage déchets pour une pollution radioactive. Il établit et met en œuvre une surveillance adaptée de ces zones. Si besoin, les mesures de surveillance pourront compléter le plan de surveillance de l'environnement de l'installation. La durée de leur mise en œuvre devra être justifiée.

De la même façon que précédemment, il démontre que les mesures de gestion mises en œuvre permettent de s'assurer des objectifs détaillés ci-dessus au travers d'une analyse des risques résiduels.

Si des travaux ont été menés, l'ensemble des documents afférents sont conservés jusqu'à la reprise des chantiers d'assainissement lors du passage en phase de démantèlement.

Les modalités de validation de l'atteinte des objectifs d'assainissement sont détaillées au § 4.3.

Au cours du fonctionnement de l'installation, toute nouvelle construction susceptible de rendre difficile l'accès aux sols contaminés ou de compromettre leur traitement par une gestion ultérieure, doit être *a priori* exclue.

2.4.4 Les travaux ne permettent pas de restituer un sol pour le(s) usage(s) considéré(s) (étape 6)

Dès lors que des pollutions sont laissées en place et ne sont pas compatibles avec tout usage, des mesures de gestion (confinement, surveillance, de restriction d'usage...) sont instaurées. Ces mesures sont précisées au § 4.4.

Dans l'attente de la mise en place de ces mesures, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour éviter toute migration de la pollution et pour conserver l'information et les éventuels documents relatifs aux zones impactées.



3 Méthodologie d'assainissement des sols par excavation

Ce chapitre détaille la méthode d'assainissement des sols par excavation en cas de pollution radioactive. Pour une pollution non radioactive, l'ASN recommande que l'exploitant transpose les concepts de ZppDN/ZDC et applique ensuite la méthode décrite ci-dessous, adaptée aux spécificités de ces pollutions pour établir un plan de retrait des terres et prenant en comptes les différentes recommandations nationales [15]. Conformément aux dispositions du III de l'article 3.3.7 de la décision [5], l'exploitant soumet à l'approbation de l'ASN les mesures de gestion envisagées.

Conformément à l'article L. 541-4-1 du code de l'environnement [1], les sols non excavés ne sont pas considérés comme des déchets. Néanmoins, dès lors que l'exploitant s'engage dans une démarche de gestion par excavation et conformément aux dispositions de l'arrêté [3] et de la décision [6], la zone concernée par une pollution radioactive et à excaver est à reclasser en ZppDN, moyennant les adaptations mentionnées à la fin de ce §, si celle-ci ne l'était pas encore, y compris si celle-ci est en dehors du site. Dans le cas où la pollution se situe au moins partiellement en dehors de l'établissement de l'exploitant et dans un autre établissement qui n'est pas une INB (cf. *figure n° 2*), l'exploitant de l'INB à l'origine de la pollution se coordonne avec l'exploitant de cet autre établissement. Il en informe l'ASN et l'autorité en charge du contrôle de cet établissement.

Les travaux de dépollution, pour une pollution radiologique, sont engagés avec pour objectif le déclassement définitif de la zone au titre du zonage déchets. Conformément au chapitre 3.6 de la décision [6], l'exploitant établit une méthodologie d'assainissement appropriée qui est soumise à l'approbation de l'ASN (cf. §4). Par ailleurs, conformément aux dispositions du III de l'article 3.3.7 de la décision [5], ces mesures de gestion sont soumises à l'approbation de l'ASN (cf. §4).

Le § ci-après présente des recommandations relatives au traitement des pollutions par excavation. Elles ont été établies en cohérence avec les principes développés dans le guide [12] avec l'application des principes de lignes de défense indépendantes et successives du zonage déchets. Ainsi toute opération d'assainissement par excavation, quel que soit son degré de complexité, doit reposer sur l'élaboration d'un zonage qui prend en compte la présence d'une pollution radioactive dans les sols, constituant une « *zone à excaver* ». La comparaison à l'état de référence permet de déterminer les zones à excaver.

Dans le cas d'une pollution très étendue l'assainissement des sols par excavation peut s'avérer difficile du fait de l'ampleur des quantités de terre pouvant être mises en jeu (en surface ou en profondeur). La démarche privilégiée demeure l'assainissement le plus poussé possible tout en optimisant le volume de terres à excaver.

Application du concept de « zonage déchets » à des sols

L'application d'un zonage déchets à des sols pollués par des substances radioactives en vue de leur excavation est imposée par l'arrêté [3] et la décision [6]. Néanmoins, des dispositions adaptées sont à mettre en œuvre par l'exploitant étant donné la spécificité des sols par rapport à des locaux⁵. Il présente dans les règles générales d'exploitation (article 2.4.1 de l'annexe à la décision [6]) et dans la méthodologie d'assainissement les modalités qu'il retient dans ce cadre.

⁵ Exemple : difficultés de réaliser certains contrôles radiologiques requis à l'article 3.5.1 de l'annexe à la décision [6] avant la réalisation de l'assainissement...) ou encore impossibilité de mettre en œuvre des barrières physiques.



3.1 1ère ligne de défense

3.1.1 Définition des « zones à excaver »

Par analogie avec le guide [12], la première ligne de défense s'apparente à la réalisation du diagnostic tel que détaillé au § 2.1, fondé sur une étude documentaire et des investigations de terrain.

La réalisation du diagnostic des sols doit permettre d'établir l'état du sol dans le périmètre d'étude et de caractériser les éventuelles pollutions en 3 dimensions (3D), en vue de définir de façon conservatrice la profondeur d'excavation correspondant à la ZppDN.

La définition 3D du volume de sols à excaver doit faire apparaître une marge forfaitaire de précaution en vue d'intégrer les incertitudes dues à la représentation et à l'estimation des phénomènes de migration et de diffusion dans les sols. Toute réduction, voire suppression de cette marge, devra faire l'objet d'une justification.

Par ailleurs, il convient d'apporter une attention particulière à ce que la définition des « zones à excaver » soit adaptée à l'hétérogénéité des polluants présents sur le périmètre étudié. Ainsi la délimitation d'une zone polluée devra reposer sur les mêmes caractéristiques (utilisation du même spectre-type, même nature de travaux à mettre en œuvre...) en tout point de la zone. Les surfaces et profondeurs d'excavation sont établies :

- sur la base de la comparaison à l'état de référence lors d'une démarche d'assainissement complet,
- sur la base d'un bilan coût-avantage figurant dans le plan de gestion (cf. § 2.3.3) lors d'une démarche d'assainissement poussé.

Les zones à excaver doivent être clairement signalées par des dispositifs placés au plus près des chantiers. Les modalités de gestion des terres provenant de ces zones sont définies au §3.4.

3.1.2 L'objectif d'assainissement

Pour ce qui concerne la pollution radiologique, à partir du spectre-type connu, l'exploitant propose un objectif d'assainissement, qui peut être exprimé en activité totale par unité de volume, poids ou masse exprimé en matière sèche. Pour ce qui concerne la pollution chimique, l'exploitant propose un objectif d'assainissement pour chaque substance, exprimé, par exemple, en concentration massique sur matière sèche.

L'objectif fixé doit correspondre à un assainissement poussé visant à restituer la zone pour tout usage. **Cet objectif doit être décliné en critères opérationnels afin de pouvoir être aisément mesuré et contrôlé à l'issue des opérations d'assainissement.**

Le schéma ci-dessous présente les deux types d'objectifs d'assainissement pouvant être proposés et la correspondance avec l'application du zonage déchets dans le cas d'une pollution simple décroissante avec la profondeur.



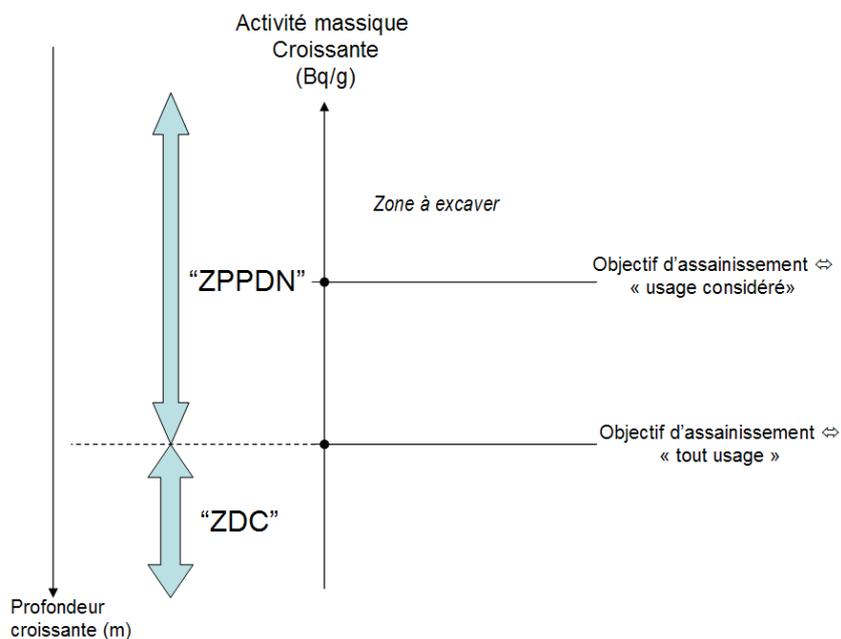


Figure 4 : correspondance entre le zonage déchets appliqué au sol et les objectifs d'assainissement

3.2 2ème ligne de défense

Le programme de vérification est réalisé sur les sols laissés en place en vue de s'assurer du respect de l'objectif d'assainissement préalablement défini.

La description du programme de contrôle radiologique et chimique doit comprendre :

- la méthode de définition des points de contrôle,
- le type de vérifications à effectuer,
- la période à laquelle ces vérifications doivent être effectuées,
- les méthodes et techniques de mesure (mesure d'activité surfacique, mesure d'activité massique en précisant la profondeur d'intégration, et éventuellement de prélèvement). Lorsque des mesures couvrent des surfaces importantes d'intégration, une vérification de l'homogénéité de la pollution résiduelle doit être effectuée, afin de vérifier l'absence de point atypique,
- les limites de détection des appareils de mesure et incertitudes associées aux mesures, ainsi que les critères de vérification définis par l'exploitant préalablement à la réalisation des opérations, lui permettant de considérer que les objectifs d'assainissement sont atteints.

Pour vérifier l'atteinte des objectifs d'assainissement, le choix des radioéléments et des paramètres physico-chimiques adaptés aux méthodes de mesure devra permettre d'obtenir des critères de vérification facilement exploitables de validation des contrôles finaux. Le choix de ces critères devra être justifié et argumenté au regard des polluants radioactifs ou chimiques concernés.

3.3 3ème ligne de défense

Pour une pollution radiologique, la 3^{ème} ligne de défense est constituée par le contrôle radiologique des déchets conventionnels effectué en sortie de site par des moyens de mesure adaptés aux radionucléides susceptibles d'être présents conformément à l'article 3.4 de l'annexe à la décision [6].

3.4 Gestion des terres excavées

3.4.1 Statut des terres excavées et modalités de gestion

Deux cas doivent être distingués selon la nature de la pollution.

Le premier cas concerne les terres polluées par des **substances chimiques**. Celles-ci constituent des « déchets » au sens du code de l'environnement dès lors que le détenteur s'en défait ou qu'il a l'intention ou l'obligation de s'en défaire. Cependant, l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement prévoit une procédure de sortie du statut de déchet pour les déchets ayant fait l'objet d'une valorisation sous certaines conditions. Les terres issues des zones dépolluées devront être gérées conformément aux dispositions prévues par l'article L. 541-4-1 et suivants du code de l'environnement. Dans le cas de la valorisation de terres excavées uniquement polluées par des substances chimiques, le guide [14] fixe un cadre méthodologique sur lequel l'exploitant pourra s'appuyer pour la gestion de ces terres.

Le second cas concerne les terres polluées par des **substances radioactives**. **Ces terres provenant d'une ZppDN doivent être gérées comme des déchets radioactifs conformément aux dispositions du I de l'article 3.1.3 de l'annexe à la décision [6]⁶**. Ces déchets devront être orientés dans les filières dédiées et figurer dans le bilan annuel de la gestion des déchets de l'installation prévu par l'article 6.6 de l'arrêté [3]. Les terres contaminées par des substances radioactives et chimiques doivent être considérées comme des déchets radioactifs et gérées en conséquence dans les filières de gestion dédiées.

3.4.2 Entreposage de terres excavées au sein du périmètre de l'INB

Les terres issues des « zones à excaver », qui ne pourront pas être envoyées en ligne dans les filières adaptées, peuvent être entreposées dans des installations ou sur des zones dédiées de l'INB. La création d'une installation ou zone d'entreposage au sein de l'INB est faite conformément aux dispositions du chapitre 7 du titre III du décret [2] et dans le respect des dispositions de l'article 4.3.1 de l'arrêté [3].

L'exploitant met en œuvre les dispositions techniques nécessaires afin de prévenir ou de limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts protégés mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement [1] et notamment pour prévenir la migration de la pollution et sa lixiviation par les intempéries (entreposage sur une aire imperméabilisée, mise en place de bâches de protection étanches, etc.). Ces dispositions visent notamment à garantir un niveau d'exposition aussi bas que raisonnablement possible des travailleurs et du public et à éviter toute migration des pollutions dans l'environnement. À ce titre, l'exploitant définit les contrôles périodiques en vue de garantir l'intégrité de son entreposage.

Par ailleurs, une installation d'entreposage de déchets radioactifs respecte les dispositions du chapitre 4 du titre 8 de l'arrêté [3].

De manière exceptionnelle et sous réserve de justification, il peut être envisagé de réaliser des entreposages de ces terres sous formes de merlons constituant des entreposages de déchets radioactifs et répondant aux objectifs mentionnés ci-dessus. À ce titre, et conformément aux dispositions du IV de l'article 8.4.2 de l'arrêté [3], ces entreposages doivent être conçus et exploités de manière à permettre la reprise de ces déchets à tout moment et au plus tard lors du démantèlement.

Sous réserve des justifications nécessaires, un stockage sur site des terres issues de zones à excaver contaminées par des substances radioactives peut être envisagé.

⁶ Le II du même article prévoit que si l'exploitant démontre que ces déchets « n'ont pu, en aucune façon et à aucun moment, être contaminés et activés » et que l'ASN approuve cette démonstration, ces déchets peuvent être gérés comme des déchets non radioactifs. Le §3.4 du guide [13] présente ces modalités.

4 PROCEDURES ADMINISTRATIVES

Ce paragraphe traite des démarches administratives à mettre en œuvre lorsque l'exploitant s'engage dans une démarche de gestion des sols pollués.

L'engagement des étapes clés de la démarche d'assainissement des sols doit faire l'objet d'échanges avec l'ASN.

En premier lieu, il convient de rappeler que, dès lors qu'une pollution accidentelle des sols par des substances radioactives ou chimiques est détectée, même si cette pollution n'est pas de nature à induire un impact sanitaire significatif, une information à l'ASN est faite sans délai, conformément à l'article 4.4.1 de l'arrêté [3]. Par ailleurs, l'information de l'ASN est requise au titre des dispositions des articles 4.4.2 et 4.4.4 de l'arrêté [3] et de l'article 3.3.2 de la décision [5].

4.1 Démarches avant travaux

4.1.1 Au niveau du diagnostic

Lorsque l'exploitant s'engage dans des travaux d'investigation, il en informe l'ASN. En particulier, il fait état au plus tôt des pollutions détectées à l'extérieur de son établissement.

Dans le cas de la réalisation d'une IEM, les conclusions de l'IEM ainsi que les éventuelles mesures de gestion simples mises en œuvre font l'objet d'une information à l'ASN. Ces dernières peuvent être soumises, le cas échéant, à l'approbation de l'ASN.

4.1.2 Au niveau de la préparation des travaux

Pour une pollution radiologique et conformément aux dispositions du chapitre 3.6 de la décision [6] et aux dispositions de l'article 3.3.7 de la décision [5], l'exploitant transmet pour accord de l'ASN la méthodologie d'assainissement qu'il envisage de mettre en œuvre. Pour une pollution chimique, les dispositions du chapitre 3.6 de la décision [6] ne sont pas applicables et seules les dispositions de l'article 3.3.7 de la décision [5] sont applicables. **Ainsi, quelle que soit la nature de la pollution, l'engagement des travaux est soumis à l'approbation de l'ASN.**

L'ASN recommande que l'exploitant dépose le dossier au moins 12 mois avant la date envisagée par l'exploitant pour le début des travaux.

Ce dossier comprend notamment :

- le diagnostic contenant l'étude documentaire, le bilan des investigations et le schéma conceptuel résultant,
- la stratégie adoptée avec le cas échéant, le rapport de proposition de gestion contenant notamment le bilan coût-avantage, l'option envisagée pour le traitement des pollutions mises en évidence et les objectifs d'assainissement assignés en termes radiologique et/ou chimique,
- un échéancier prévisionnel des travaux.

Dans son accord sur la méthodologie d'assainissement ou lorsqu'elle approuve les travaux, l'ASN peut prévoir des modalités spécifiques d'information et délais minimaux avant/ après l'engagement des travaux de dépollution ou d'opérations de réaménagement irréversible. Ces délais minimaux prennent en compte les conditions de sécurité du chantier d'excavation.

Si l'exploitant souhaite mettre en œuvre une méthodologie d'assainissement applicable à la pollution considérée et déjà validée par l'ASN, une simple information de l'ASN est suffisante.



4.2 Pendant les travaux

Dans le cadre de ses attributions concernant le contrôle des INB⁷, l'ASN peut être amenée à intervenir afin de vérifier la conformité des opérations à la stratégie retenue.

Lorsque des travaux d'excavation sont réalisés, les zones à excaver sont clairement signalées en surface et sont balisées, comme le prévoit la décision [6] pour une pollution radioactive au titre du classement en ZppDN. Les mesures d'hygiène et de sécurité sont mises en place par l'exploitant.

Les dispositions de gestion des terres excavées, notamment leur entreposage dans le périmètre de l'installation sont présentées au § 3.4.

4.3 Après les travaux

A l'issue des travaux d'assainissement, l'exploitant fournit un bilan des travaux présentant la synthèse du déroulement du chantier, démontrant que les objectifs retenus dans le rapport de proposition de gestion ont été atteints en justifiant les éventuels écarts.

Ce bilan doit également comprendre les éléments de retour d'expérience sur les difficultés rencontrées ou les techniques développées au cours du chantier, un bilan dosimétrique et un bilan des déchets produits ainsi que des filières de traitement associées.

En cas de pollution résiduelle, l'exploitant transmet pour les zones concernées :

- les raisons techniques motivant l'impossibilité de l'atteinte de l'objectif d'assainissement,
- la localisation du ou des points des zones concernées,
- une mise à jour des EQER/EQRS compte tenu des données mesurées sur l'état radiologique et chimique réel,
- les modalités de gestion qu'il propose de mettre en œuvre.

L'exploitant maintient les zones assainies dans des conditions de sécurité, de sûreté et d'accessibilité satisfaisantes.

Dans le cadre de ses attributions concernant le contrôle des INB⁸, l'ASN peut être amenée à intervenir afin de faire réaliser des mesures contradictoires par un organisme tiers, à la charge de l'exploitant, en vue de s'assurer de l'atteinte des objectifs d'assainissement.

Le déclassement définitif au titre du zonage déchets de la zone est prononcé au regard de l'atteinte d'un l'objectif d'assainissement permettant la réutilisation du terrain pour tout usage. Les modalités de déclassement sont définies dans la décision [6] et le guide [13]. Dans le cas contraire, des modalités de gestion particulières pourront être définies dans les servitudes d'utilité publique (§4.4).

L'ensemble des documents relatifs aux travaux d'assainissement est archivé.

⁷ Article L. 596-1 du code de l'environnement [1]

⁸ Article L. 596-1 du code de l'environnement [1]



4.4 Mise en œuvre de mesures de gestion particulières après les travaux

En fonction de l'état atteint, différentes mesures de gestion à l'initiative de l'exploitant ou de l'ASN pourront être appliquées.

	<u>INB en démantèlement</u>	<u>INB en fonctionnement</u>
Dans le cas où les travaux réalisés conduisent à retirer toutes les sources de pollution permettant de restituer le site <u>pour tout usage</u>	Le bilan des travaux d'assainissement permet d'étayer le dossier de demande de déclassement, en particulier, les éléments requis par les dispositions du 4° du I de l'article 40 du décret [2]. Conformément au § 8.3 du guide [12], aucune servitude d'utilité publique n'est requise lors du déclassement.	Le bilan des chantiers devront être conservés afin d'être exploités dans le cadre du plan de démantèlement de l'installation et d'étayer le dossier de démantèlement.
<u>Dans les cas où des pollutions sont laissées en place</u> (exclusions de certains scénarios de réutilisation, mesures de confinement de pollutions restant en place...)	Le bilan des travaux d'assainissement permet d'étayer le dossier de demande de déclassement, en particulier, les éléments requis par les dispositions du 4° du I de l'article 40 du décret [2]. L'exploitant précise les mesures à mettre en œuvre ainsi que leur durée (caractère pérenne ou non). Les dispositions de l'article L. 593-5 du code de l'environnement permettent d'instaurer des servitudes d'utilité publique sur ou autour le terrain d'assiette des INB. La procédure d'instauration de SUP est précisée aux articles 50 à 52 du décret [2].	Les informations relatives aux zones polluées devront être prises en compte pour établir le plan de démantèlement de l'installation et lors de la mise à jour du zonage déchets au moment du démantèlement (cf. guide [13]). De plus, ces documents pourront alimenter le diagnostic (cf. § 2.1) qui sera renouvelé lorsque l'INB sera en démantèlement. Des mesures de gestion pourront être prescrites à l'exploitant par décision de l'ASN au titre de l'article 18 du décret [2] dans l'attente de la réalisation de l'assainissement final.

4.5 Information du public et implication des parties prenantes

Pour la gestion des sols pollués dans l'INB ou dans l'établissement, l'exploitant veille à informer la commission locale d'information (CLI) en charge de l'INB de ces travaux.

En ce qui concerne les pollutions situées hors établissement, les parties prenantes et le public concerné sont impliqués le plus en amont possible dans la démarche d'assainissement des sols. L'exploitant peut s'appuyer sur les recommandations du guide méthodologique [8] pour l'identification et la communication auprès de ces interlocuteurs.



5 EXIGENCES EN MATIERE D'ASSURANCE DE LA QUALITE

L'ASN considère que les travaux d'assainissement sont des activités qui impactent les intérêts protégés et devraient être définis par l'exploitant comme des activités importantes pour la protection (AIP) et faire l'objet d'exigences définies et d'un programme d'assurance de la qualité adéquat intégré au système de management intégré. Si l'exploitant subdivise l'activité d'assainissement en activités élémentaires, l'ASN considère que, sauf justifications détaillées dans la méthodologie d'assainissement, ces activités sont-elles aussi des AIP.

En particulier, la découverte d'éléments inattendus lors des opérations d'assainissement doit conduire l'exploitant à réexaminer la validité de chaque étape de la méthodologie suivie, en particulier des hypothèses prises en compte dans la méthodologie d'assainissement.

Le système de traitement des écarts doit être formalisé au sein du système de management intégré de l'exploitant et le traitement des écarts dûment tracé conformément aux exigences du chapitre 6 du titre II de l'arrêté [3].



LA COLLECTION DES GUIDES DE L'ASN

- N°1 Stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde
- N°2 Transport des matières radioactives en zone aéroportuaire
- N°3 Recommandations pour la rédaction des rapports annuels d'information du public relatifs aux installations nucléaires de base
- N°4 Auto-évaluation des risques encourus par les patients en radiothérapie externe
- N°5 Management de la sécurité et de la qualité des soins de radiothérapie
- N°6 Arrêt définitif, démantèlement et déclassement des installations nucléaires de base en France
- N°7 Transport à usage civil de colis ou de substances radioactives sur la voie publique (*3 tomes : expéditions, colis soumis et non soumis à agrément*)
- N°8 Évaluation de la conformité des Équipements sous pression nucléaires
- N°9 Déterminer les périmètres d'une installation nucléaire (INB)
- N°10 Implication locale des CLI dans les 3^{èmes} visites décennales des réacteurs de 900 MWe
- N°11 Déclaration et codification des critères relatifs aux événements significatifs dans le domaine de la radioprotection (hors INB et transports de matières radioactives)
- N°12 Déclaration et codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux INB et au transport de matières radioactives
- N°13 Protection des Installations nucléaires de base contre les inondations externes
- N°14 Assainissement des structures dans les installations nucléaires de base en France
- N°15 Politique de Management de la sûreté dans les INB
- N°16 Événement significatif de radioprotection patient en radiothérapie : déclaration et classement sur l'échelle ASN-SFRO
- N°17 Contenu des plans de gestion des incidents et accidents de transport de substances radioactives
- N°18 Élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du Code de la santé publique
- N°19 Application de l'arrêté du 12/12/2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires
- N°20 Rédaction du Plan d'Organisation de la Physique Médicale (POPM)
- N°21 Traitement des écarts de conformité à une exigence définie d'un EIP REP - Risques d'accidents radiologiques
- N°22 Exigences de sûreté et recommandations pour la conception des REP
- N°23 Établissement et modification du plan de zonage déchets des installations nucléaires de base
- N°24 Gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base





15, rue Louis Lejeune
92120 Montrouge
Centre d'information du public : 01 46 16 40 16 · info@asn.fr

Coordonnées des divisions de l'ASN :
[www.asn.fr/ Contact](http://www.asn.fr/Contact)

<http://professionnels.asn.fr>

