RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

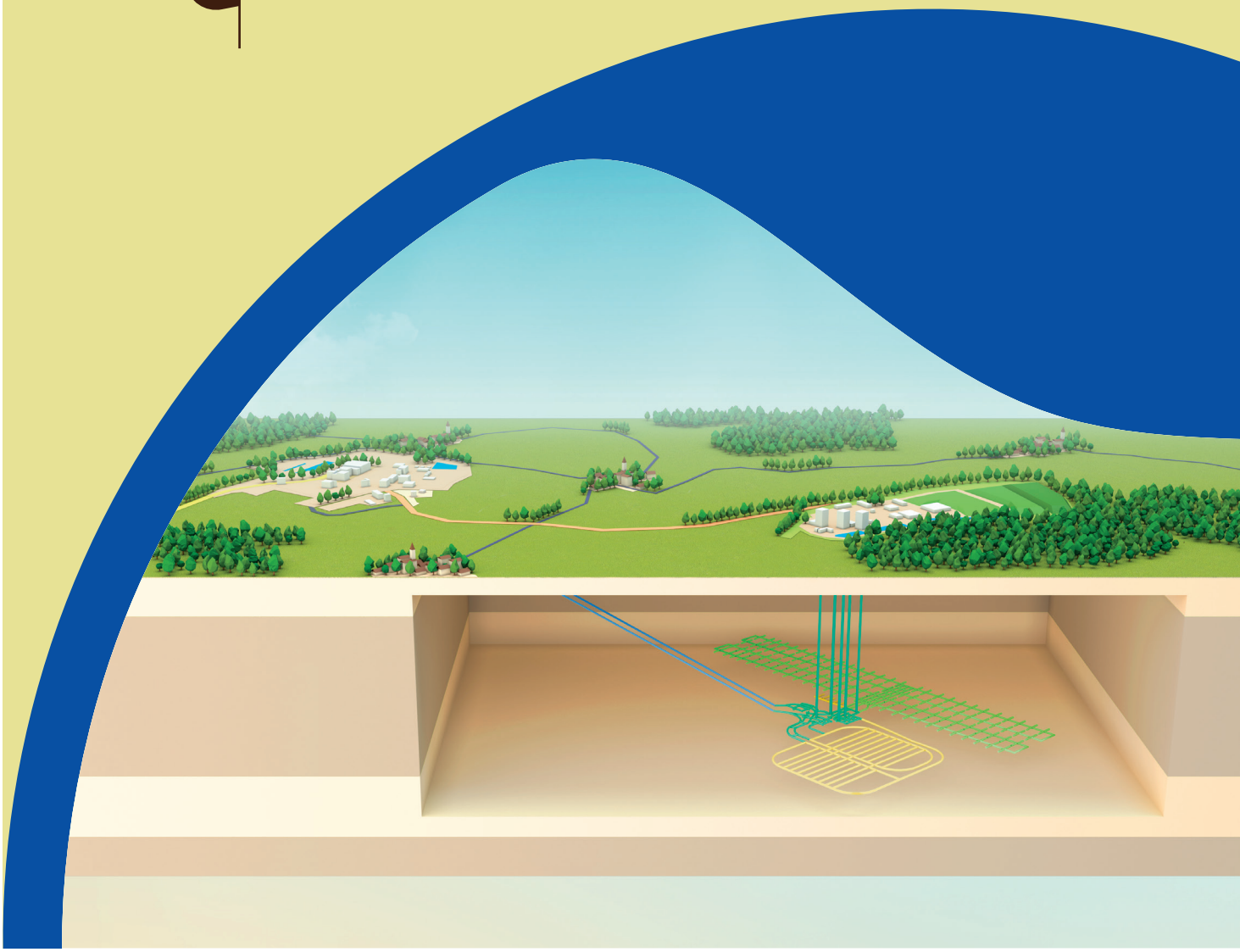
ANDRA

2026

DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION DE L'INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE (INB) CIGÉO

PIÈCE 2

Nature de l'installation



MISE À JOUR DU DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION POUR ENQUÊTE PUBLIQUE

À la suite de l'instruction technique par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection et des consultations réglementaires, et avant son passage en enquête publique, des mises à jour ont été apportées par l'Andra dans certaines pièces du dossier (déposé initialement le 16 janvier 2023).

Pour la clarté de l'information, l'Andra assure la traçabilité de ces mises à jour via les moyens suivants :

- des barres grises en marge du texte pour tracer les modifications ou ajouts en amont des consultations réglementaires ;
- un surlignage gris pour tracer les modifications ou ajouts depuis les consultations réglementaires ;
- des tableaux de traçabilité de ces mises à jour.

Les corrections mineures (orthographiques, de forme ou d'imprécision) ne sont pas matérialisées.

Sommaire

1. Introduction 5

1.1 Objet du document 6

1.2 Le choix du stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs 6

1.2.1 La raison d'être du stockage en couche géologique profonde 6
1.2.2 Les grands principes et bénéfices du stockage en couche géologique profonde 7
1.2.3 Une conception maîtrisée vis-à-vis des objectifs de protection sur le long terme 8

1.3 Les colis de déchets radioactifs à stocker dans l'INB Cigéo 8

1.3.1 L'inventaire de référence 9
1.3.2 L'inventaire de réserve 11

1.4 Les phases temporelles de l'INB Cigéo 12

2. La nature de l'installation et des activités menées 15

2.1 Le centre de stockage Cigéo 16

2.1.1 L'implantation géographique 16
2.1.2 Les composantes du centre de stockage Cigéo 18
2.1.3 La construction progressive du centre de stockage Cigéo 20

2.2 Le périmètre de l'INB 21

2.3 La nature des activités 24

2.3.1 Le type d'opérations réalisées 24
2.3.2 La réversibilité 25

3. Les caractéristiques techniques de l'installation nucléaire de base et son environnement 27

3.1 Introduction 28

3.2 Les capacités d'exploitation de l'INB Cigéo 28

3.2.1 La capacité de stockage souterrain 28
3.2.2 La capacité en termes de cadence 28
3.2.3 La capacité d'entreposage tampon 29

3.3 Les ouvrages de surface du périmètre INB 29

3.3.1 En zone descenderie 29
3.3.2 En zone puits 33

3.4 Les ouvrages souterrains de l'INB Cigéo 39

3.4.1 La description générale 39
3.4.2 Le principe de séparation des zones en travaux et en exploitation 41
3.4.3 Les liaisons surface-fond (LSF) 42
3.4.4 Les zones de soutien logistique 46
3.4.5 Le quartier de stockage MA-VL 48
3.4.6 Le quartier pilote HA 52
3.4.7 Le quartier de stockage HA 55
3.4.8 Les ouvrages de fermeture 55

3.5 L'environnement industriel et les voies de communication situés autour de l'INB 57

3.5.1 Les principaux ouvrages situés en zone descenderie et en zone puits 57

3.5.2 Les accès ferroviaires et routiers 60
3.5.3 L'environnement industriel et les voies de communication situés au-delà du centre de stockage 64

4. Les principes de fonctionnement de l'installation 67

4.1 Introduction 68

4.2 Le process nucléaire de l'installation nucléaire de surface 70

4.2.1 La réception des convois contenant les emballages de transport (ET) 70
4.2.2 La réception et préparation des emballages de transport (ET) au sein du bâtiment nucléaire de surface EP1 70
4.2.3 Le déchargement des colis primaires (CP) et préparation des colis de stockage (CS) 72
4.2.4 Le transfert des colis de stockage (CS) 74
4.2.5 La fermeture des colis de stockage (CS) 74
4.2.6 La mise en hotte des colis de stockage (CS) 76
4.2.7 Le parc à hottes 78
4.2.8 Le transfert des hottes vers les ouvrages souterrains 79

4.3 Le process nucléaire dans l'installation souterraine 80

4.3.1 Le transfert des hottes vers les alvéoles de stockage 80
4.3.2 La mise en stockage des colis MA-VL 84
4.3.3 La mise en stockage des colis HA 88

4.4 Les autres opérations de manutention 89

4.4.1 Le retour des hottes vides 89
4.4.2 La réexpédition des emballages vides 90
4.4.3 La mise en place des blocs de radioprotection de l'alvéole MA-VL 90
4.4.4 La mise en place du bouchon de fermeture HA 91

4.5 Les principes de ventilation dans l'installation nucléaire 93

4.5.1 La ventilation des ouvrages de surface (EP1) 93
4.5.2 La ventilation des ouvrages souterrains 93

4.6 Les travaux de creusement des alvéoles réalisés lors des tranches ultérieures 94

4.7 Les opérations de fermeture 95

5. Les phases de réalisation de l'installation 97

5.1 La phase des aménagements préalables 100

5.2 La phase de construction initiale 101

5.3 La phase de fonctionnement 101

5.4 La phase de démantèlement et de fermeture 104

5.5 Les phases de surveillance et de post-surveillance 105

Annexes 107

Annexe 1 Tableau récapitulatif des IOTA/ICPE dans l'INB 109

Tableau de traçabilité des principales évolutions 139

Tables des illustrations 141

Références bibliographiques 145

1

Introduction

1.1 Objet du document 6
1.2 Le choix du stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs 6
1.3 Les colis de déchets radioactifs à stocker dans l'INB Cigéo 8
1.4 Les phases temporelles de l'INB Cigéo 12

1.1 Objet du document

Conformément aux articles R. 593-16, L. 542-10-1 et L. 593-2[1] du code de l'environnement, ce document a pour objet de fournir une description à la fois synthétique et globale de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo.

Dans ce contexte, le document présente :

- la nature des activités menées ainsi que les caractéristiques techniques de l'installation à travers une description des principaux ouvrages et équipements en lien avec le process nucléaire ; ces descriptions tiennent compte de la nomenclature de l'installation nucléaire de base prévue à ce jour, ainsi que des installations classées (ICPE) et des activités soumises à la loi sur l'eau (1) (IOTA) pour les activités qui sont nécessaires à l'INB (cf. Chapitres 2 et 3 du présent document) ;
- les principes de fonctionnement ainsi que les opérations réalisées au sein de l'installation – tant en surface qu'en partie souterraine ; ces descriptions présentent une première approche du process nucléaire prévu à ce jour pour les opérations de réception, préparation et contrôles, manutention et stockage des colis de déchets en alvéoles (cf. Chapitre 4 du présent document) ;
- le découpage dans le temps de la réalisation de l'INB, c'est-à-dire l'identification des phases de vie du centre de stockage, leur enchaînement et leurs durées (cf. Chapitre 5 du présent document).

1.2 Le choix du stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs

1.2.1 La raison d'être du stockage en couche géologique profonde

L'article L. 542-12 du code de l'environnement prévoit que *« l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, établissement public industriel et commercial, est chargée des opérations de gestion à long terme des déchets radioactifs, et notamment : [...] de concevoir, d'implanter, de réaliser et d'assurer la gestion de centres d'entreposage ou des centres de stockage de déchets radioactifs compte tenu des perspectives à long terme de production et de gestion de ces déchets ainsi que d'effectuer à ces fins toutes les études nécessaires »*.

Le choix de l'INB Cigéo est le fruit de démarches de conception concertées, menées par l'Andra depuis les années 1990 en vue de la création d'une installation nucléaire de base pour le stockage réversible des déchets radioactifs français de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Ces déchets sont issus principalement de l'industrie électronucléaire, mais aussi de la Défense nationale et de la recherche.

Les déchets HA et MA-VL pour lesquels l'INB Cigéo est conçue ne peuvent pas être conservés durablement en surface ou à proximité de la surface de façon pérenne et passive, compte tenu de leur forte dangerosité et de la très longue durée pendant laquelle cette dangerosité perdure.

Le choix d'un stockage en formation géologique profonde permet une protection durable pour l'Homme et l'environnement des risques générés par ce type de déchets radioactifs. Son objectif est d'isoler les déchets radioactifs de l'homme et de l'environnement, et de confiner la radioactivité grâce à une couche géologique stable, sur de très longues échelles de temps.

[1] Dans le code de l'environnement, l'article. R. 593-16 I 2° prévoit : *« Un document décrivant la nature de l'installation, ses caractéristiques techniques, les principes de son fonctionnement, les opérations qui y seront réalisées et les différentes phases de sa réalisation »*.

Ce mode de gestion des déchets HA et MA-VL limite ainsi les charges qui seront supportées par les générations futures conformément aux exigences du code de l'environnement : *« la gestion durable des matières et des déchets radioactifs de toute nature, résultant notamment de l'exploitation ou du démantèlement d'installations utilisant des sources ou des matières radioactives, est assurée dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement. La recherche et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs sont entreprises afin de prévenir ou de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures »* (article L. 542-1 du code de l'environnement).

1.2.2 Les grands principes et bénéfices du stockage en couche géologique profonde

Le principe du stockage géologique profond est de créer une installation dédiée, pleinement adaptée au stockage des colis de déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), au sein d'une couche géologique sélectionnée pour ses propriétés.

La zone de stockage est située à une profondeur permettant d'isoler les déchets de l'Homme et de l'environnement (à l'abri des perturbations naturelles et des activités humaines) et de confiner la radioactivité contenue dans les déchets. Il s'agit ainsi de tirer parti des propriétés naturelles des couches géologiques sur de grandes échelles de temps.

À la fin de son remplissage, une fois que les colis de déchets y ont tous été introduits, le stockage géologique est « fermé ». Les galeries sont remblayées avec les matériaux stockés en surface issus du creusement (appelés verses « vives »), de manière à tirer parti des propriétés favorables de la couche du Callovo-Oxfordien. De plus, des ouvrages particuliers sont mis en place tels que les scellements des galeries et liaisons surface-fond.

Le stockage géologique répond pleinement aux objectifs des réglementations nationales et européennes d'une gestion durable pour les déchets radioactifs les plus dangereux, en permettant :

- d'éviter progressivement de mobiliser les générations futures pour gérer ces déchets, grâce au caractère passif des dispositions de protection ;
- de protéger durablement l'Homme et l'environnement, en isolant les déchets et en confinant les substances dangereuses qu'ils contiennent, sur le long terme.

À long terme, la couche du Callovo-Oxfordien assure le confinement de la majorité des éléments radioactifs et limite le déplacement des quelques éléments les plus mobiles vers la biosphère. Ainsi, les éléments qui pourront migrer au-delà de la couche du Callovo-Oxfordien, le feront sur des échelles de temps très longues, dans des quantités très limitées et avec un niveau de radioactivité faible. Par ses caractéristiques physico-chimiques (porosité très petite, très faibles valeurs des coefficients de diffusion, rétention élevée, chimie de l'eau réductrice – pas d'oxygène), le Callovo-Oxfordien retient la plupart des radionucléides qui resteront dans le système de stockage ou dans son voisinage. Seuls certains radionucléides mobiles à vie longue ne sont pas retenus mais leur déplacement dans le Callovo-Oxfordien sera très lente. Ainsi, seule une petite partie de ces radionucléides parviendront à sortir du Callovo-Oxfordien sur plusieurs centaines de milliers d'années *a minima* et de manière diluée. Les encaissants supérieurs contribueront également à limiter la progression de ces radionucléides vers la surface[2].

Les temps caractéristiques longs permettent d'observer une diminution de l'activité des très nombreux éléments radioactifs grâce à la décroissance radioactive.

[2] Encaissants Supérieurs : Formations géologiques situées de part et d'autre de la formation du Callovo-Oxfordien (Dogger en dessous et Oxfordien carbonaté au-dessus).

1.2.3 Une conception maîtrisée vis-à-vis des objectifs de protection sur le long terme

L'Andra accorde une place centrale à l'objectif fondamental de protection sur le long terme en s'appuyant sur :

- **l'acquisition de connaissances** scientifiques et technologiques (caractéristiques du milieu géologique, notamment la roche hôte, des déchets, et des colis de déchets, des composants ouvragés, des substances radioactives) afin de comprendre les phénomènes physiques et chimiques qui gouvernent leurs comportements et leur évolution, sur de très longues durées ;
- **la conception du stockage** en lien avec l'état des connaissances scientifiques et technologiques (conteneurs de stockage, ouvrages souterrains et leur organisation/implantation dans la roche hôte, architecture générale, opérations de manutention des colis, scellements dans les descenderies les puits et les galeries) afin de proposer une architecture de stockage une fois fermée définitivement répondant aux objectifs de sûreté à long terme ;
- **la description (*e.g.* Compréhension) du comportement (phénoménologique) du stockage et de son environnement géologique** (notamment les interactions entre les déchets, les composants ouvragés et la couche du Callovo-Oxfordien et les évolutions géodynamiques) afin d'appréhender les évolutions thermique, mécanique, chimique et hydraulique ainsi que le relâchement des substances radioactives dans le temps et l'espace, à l'aide notamment de la modélisation et de la simulation numérique ;
- **les évaluations de sûreté après fermeture** réalisées sur la base d'itérations sûreté/conception/connaissances.

1.3 Les colis de déchets radioactifs à stocker dans l'INB Cigéo

L'article D. 542-91 du code de l'environnement dispose que : « *L'inventaire sur lequel l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs se fonde pour mener les études et recherches relatives à la conception du centre de stockage prévu à l'article L. 542-10-1 comprend, pour l'application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, un inventaire de référence et un inventaire de réserve* ».

L'inventaire de référence constitue la base des études de conception pendant la phase de conception initiale (2). Il est notamment pris en compte dans les études de sûreté associées. L'inventaire de réserve est quant à lui composé des déchets dont l'envoi pour mise en stockage ne constitue pas la solution de gestion de référence, mais pour lesquels il est nécessaire de s'assurer, au travers d'études d'adaptabilité, que la conception initiale ne retient pas d'options rédhibitoires à leur stockage.

L'INB Cigéo est ainsi conçue pour être en mesure d'accueillir ces types déchets, sous réserve d'éventuelles évolutions dans sa conception pouvant être mises en œuvre en cours d'exploitation à un coût économiquement acceptable. Le stockage de ces déchets devra faire l'objet d'une autorisation ultérieure, s'il en était décidé ainsi, qui nécessitera des études complémentaires de conception et de sûreté s'appuyant sur une consolidation de l'inventaire *in fine* retenu.

1.3.1 L'inventaire de référence

1.3.1.1 La nature et l'inventaire des colis de déchets

Les déchets destinés à l'installation nucléaire Cigéo sont les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), dont le niveau de radioactivité et la durée de vie des radionucléides qu'ils contiennent ne permettent pas de les stocker de manière pérenne et passive en surface ou à faible profondeur.

Les déchets HA sont essentiellement des résidus qui ont été extraits des combustibles nucléaires usés lors de leur retraitement (produits de fission et actinides mineurs), puis vitrifiés.

Les déchets MA-VL sont principalement des déchets de structures métalliques entourant les combustibles (coques et embouts) issus du retraitement du combustible usé et dans une moindre mesure de déchets technologiques liés à l'usage et à la maintenance des installations nucléaires, des déchets issus du traitement des effluents liquides et des déchets activés ayant séjourné dans les réacteurs nucléaires.

La conception de l'INB Cigéo repose sur l'inventaire de référence (2). Celui-ci comprend les déchets HA et MA-VL déjà produits (soit environ 50 % des déchets HA et MA-VL) et ceux qui seront produits à l'avenir par les installations nucléaires existantes et par celles dont la création a été autorisée à fin 2016, jusqu'au terme prévisible de leur fonctionnement, puis de leur démantèlement.

Le volume des colis de déchets radioactifs de l'inventaire de référence est de l'ordre de 83 000 m³ (cf. Figure 1-1), correspondant au stockage d'environ 225 000 colis de déchets issus des installations de conditionnement des déchets des producteurs (dits « colis primaires »)[3].

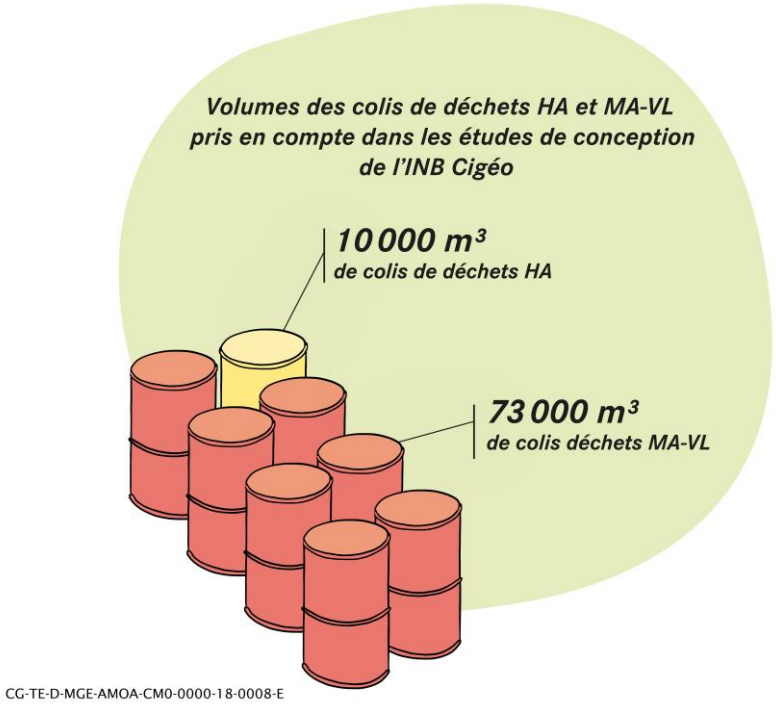


Figure 1-1 *Volumes des colis de déchets HA et MA-VL pris en compte dans les études de conception de l'INB Cigéo*

[3] L'inventaire de référence est composé d'environ 170 000 colis primaires de moyenne activité vie longue (MA-VL) et de 55 000 colis primaires de haute activité (HA).

1.3.1.2 Les colis de déchets MA-VL

Les colis de déchets MA-VL contiennent des déchets essentiellement constitués d'éléments de structure des combustibles usés ainsi que de déchets liés au fonctionnement et au démantèlement des installations nucléaires. Lorsqu'ils sont produits, ces déchets radioactifs se trouvent sous forme solide ou liquide. Pour pouvoir les manipuler, les entreposer, les transporter et les stocker, ils sont conditionnés sous forme de colis de différentes tailles et caractéristiques.

Pour constituer des colis de déchets MA-VL, trois méthodes sont couramment utilisées :

- certains déchets sont directement placés dans un conteneur et immobilisés par un liant hydraulique qui est coulé dans ce conteneur ; ce procédé, qualifié d'enrobage, est très largement utilisé pour les déchets solides notamment les déchets métalliques issus du fonctionnement ou du démantèlement des installations nucléaires ;
- d'autres déchets présentent une géométrie telle (gaines de combustible ou tubes par exemple) que les compacter par une presse permet d'en réduire significativement le volume ; les blocs ainsi obtenus sont alors placés dans un conteneur ;
- les déchets liquides, quant à eux, doivent être traités puis mélangés à un matériau (bitume, ciment, verre…) pour les solidifier avant d'être introduits dans un conteneur.

Le déchet conditionné par le producteur dans son conteneur constitue le « colis primaire » (CP) qui sera envoyé et reçu dans l'INB Cigéo.

À réception sur l'INB Cigéo, les colis primaires sont pour la plupart placés dans des conteneurs de stockage. Certains, en raison de leurs caractéristiques, peuvent être stockés directement, sans être placés dans des conteneurs de stockage. Pour ce faire, un panier peut être utilisé pour certaines géométries de colis primaires.

La figure 1-2 permet de visualiser le cas d'un colis de stockage MA-VL constitué d'un conteneur en béton armé abritant plusieurs colis primaires.

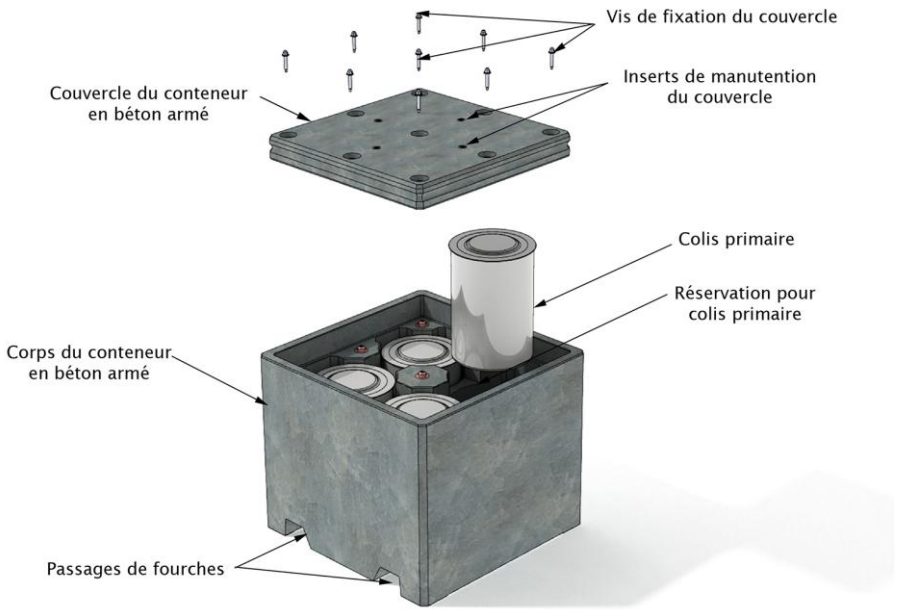


Figure 1-2 *Illustration de la mise en conteneur de stockage de colis de déchets primaires MA-VL*

1.3.1.3 Les colis de déchets HA

Les colis de déchets de haute activité (HA) correspondent essentiellement aux déchets vitrifiés issus du traitement des combustibles usés. Il s'agit de produits de fission et d'actinides mineurs formés par réaction nucléaire au sein du combustible lors de son utilisation en réacteur. Ils ont été séparés de l'uranium et du plutonium, matières radioactives valorisables, lors du traitement. Ils sont calcinés et incorporés dans une matrice de verre. Le verre ainsi élaboré est coulé en température dans un conteneur en acier inoxydable.

D'autres colis de déchets, en quantité très limitée, sont des colis de haute activité. Il s'agit notamment de colis de déchets technologiques produits lors du fonctionnement des ateliers de vitrification de La Hague ou de certaines sources scellées usagées du CEA.

La figure 1-3 permet de visualiser un colis de stockage HA constitué d'un conteneur en acier noir abritant un colis primaire de type colis standard de déchets vitrifiés (CSD-V).

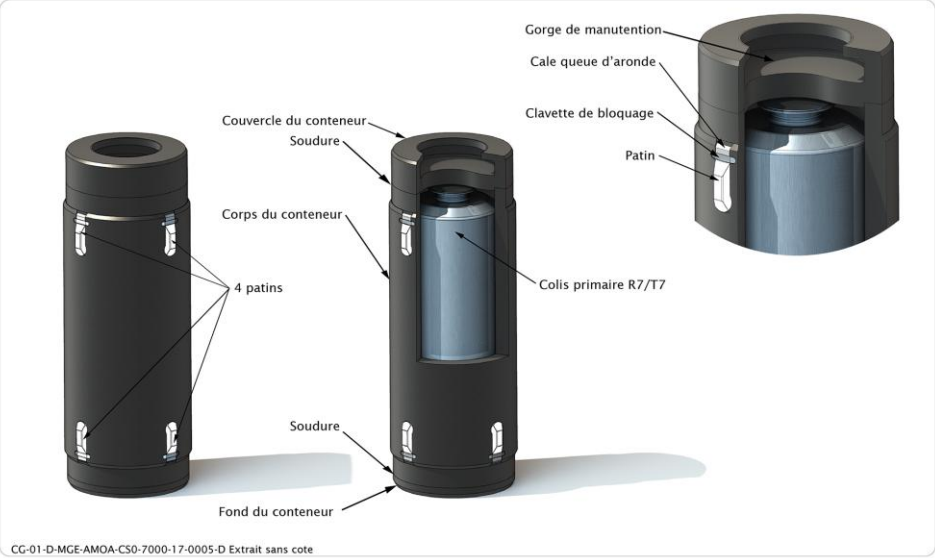


Figure 1-3 *Conteneur de stockage HA pour colis primaire de déchets vitrifiés de type R7 T7*

1.3.2 L'inventaire de réserve

Pour prendre en compte d'éventuelles évolutions de stratégie des industriels ou de politique énergétique ainsi que les incertitudes liées notamment à la mise en place de nouvelles filières de gestion de déchets, le code de l'environnement a introduit la notion d'inventaire de réserve. Il précise en outre que « *s'ils ne figurent pas dans l'inventaire de référence, les combustibles usés issus de l'exploitation des réacteurs électronucléaires, des réacteurs expérimentaux et de la propulsion nucléaire navale sont intégrés dans l'inventaire de réserve* » (article D. 542-92 du code de l'environnement). Les déchets destinés au stockage FA-VL ne sont inclus dans l'inventaire de réserve qu'au titre de la gestion des incertitudes et restent préférentiellement destinés à la filière FA-VL.

Ainsi, en cohérence avec la troisième Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE3) publiée en février 2026 (3, 4), l'inventaire de réserve intègre les déchets radioactifs qui résulteraient du fonctionnement pendant 60 ans des 57[4] réacteurs du parc actuel ainsi que du fonctionnement pendant 60 ans des 6 réacteurs EPR2 en projet et de leur démantèlement. Il intègre également les combustibles usés d'EDF dans une hypothèse d'arrêt de leur retraitement, les combustibles usés des réacteurs expérimentaux du CEA et de l'Institut Laue-Langevin (ILL) et les combustibles usés de la propulsion nucléaire navale ainsi que les déchets FA-VL (notamment les colis de déchets bitumés et les déchets de graphite) qui pourraient être orientés vers l'INB Cigéo dans le cas de la non-disponibilité de la filière de gestion FA-VL.

1.4 Les phases temporelles de l'INB Cigéo

La conception de l'INB comprend une phase d'aménagements préalables (finalisation des opérations de caractérisation archéologique et géotechnique, sécurisation, viabilisation et organisation des zones de surface…) qui font l'objet de procédures d'autorisations dédiées. La phase d'aménagements préalables débute à la délivrance du décret de déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo. Les travaux d'aménagements préalables ne sont engagés qu'à l'issue de l'obtention des autorisations réglementaires idoines.

Le développement de l'installation se poursuit sur plusieurs phases successives après la délivrance du décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Ces phases sont détaillées dans le chapitre 5 du présent document.

[4] Le parc actuel comporte les 56 réacteurs à eau pressurisée (REP) en fonctionnement ainsi que le réacteur EPR de Flamanville en fonctionnement. Les deux réacteurs REP de Fessenheim ont été arrêtés en 2020.

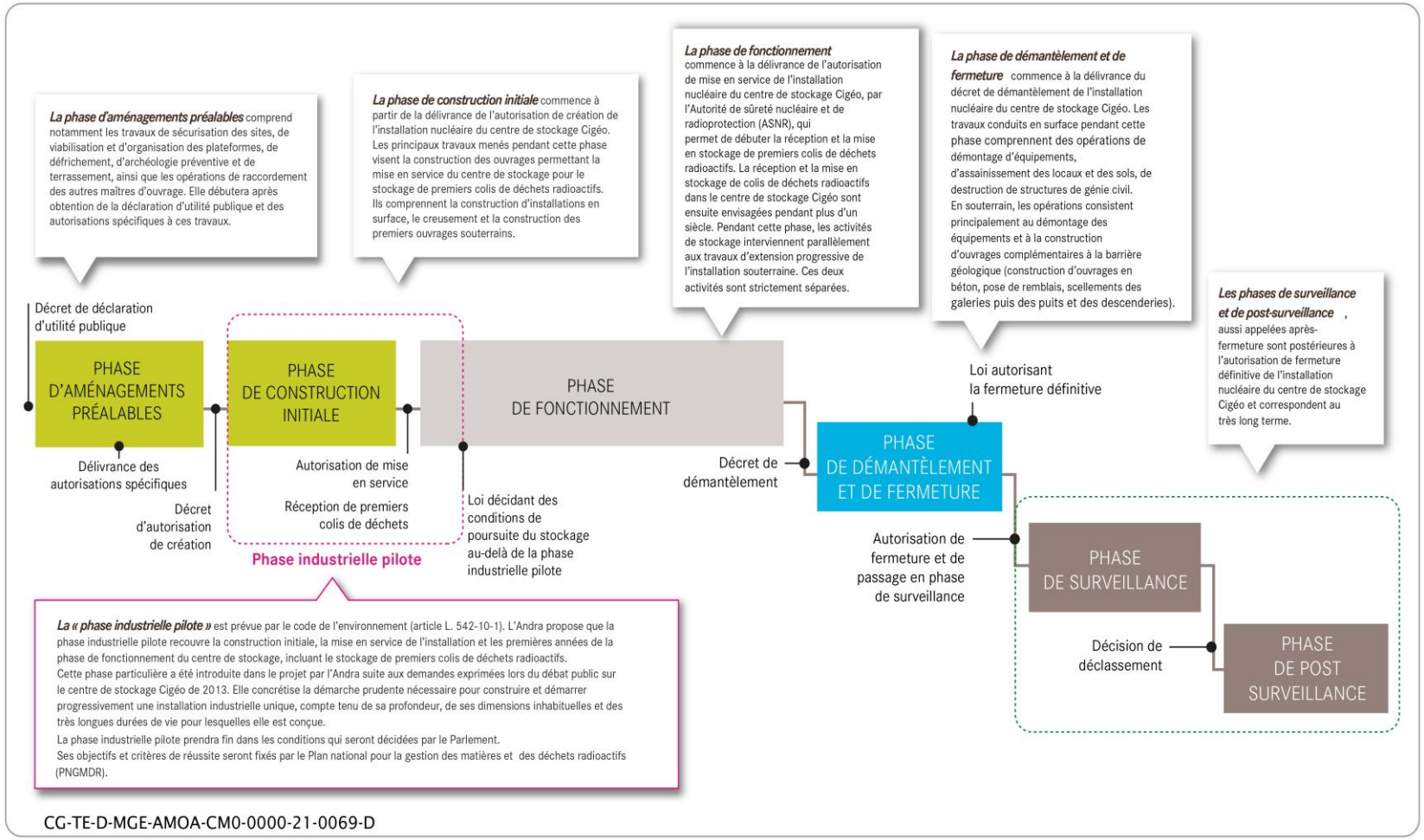


Figure 1-4 *Illustrations des phases temporelles de l'INB Cigéo*

2

La nature de l'installation et des activités menées

2.1 Le centre de stockage Cigéo 16
2.2 Le périmètre de l'INB 21
2.3 La nature des activités 24

2.1 Le centre de stockage Cigéo

2.1.1 L'implantation géographique

Le centre de stockage Cigéo est situé dans la région Grand Est, au sein des départements de la Meuse et de la Haute-Marne (cf. Figure 2-1).

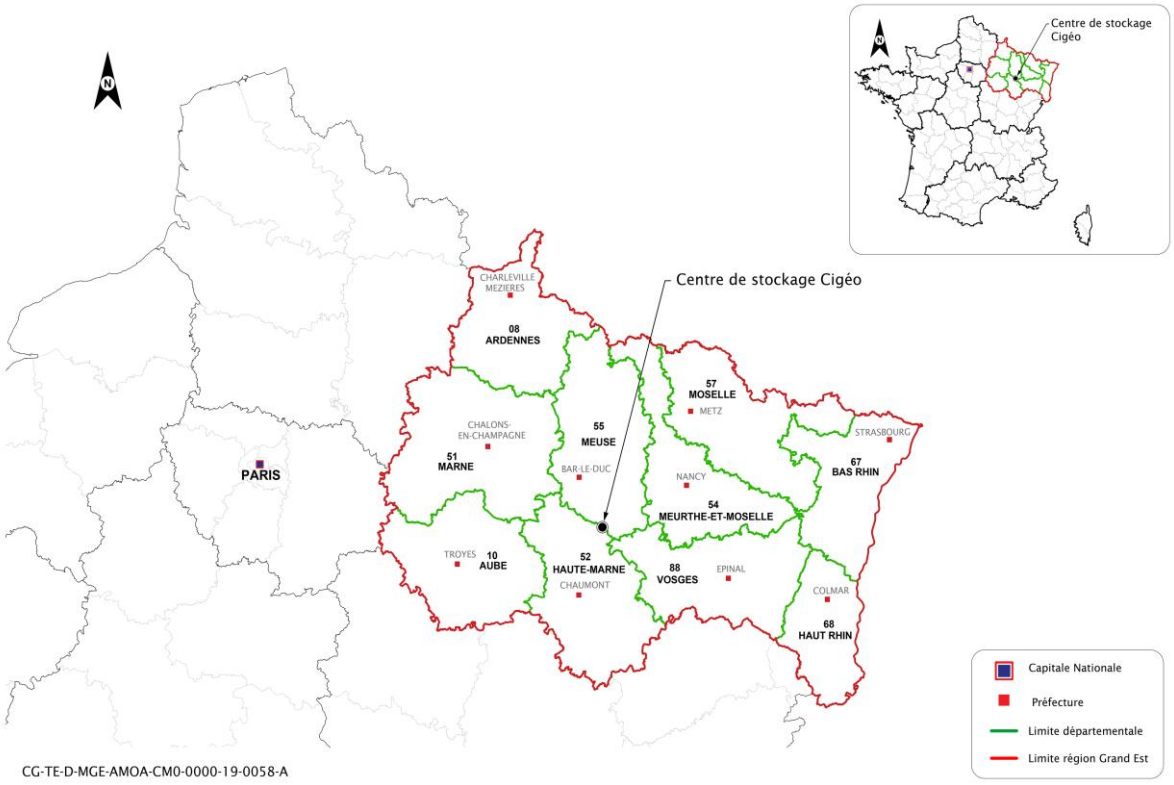


Figure 2-1 Localisation dans l'Est de la France du centre de stockage Cigéo

Pour étudier l'implantation de l'installation souterraine, l'Andra a proposé en 2009 au Gouvernement une zone souterraine de 30 km² (nommée ZIRA : zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie), située au sein de la zone de 250 km² définie en 2005 (nommée ZT : zone de transposition), dans laquelle les résultats du Laboratoire souterrain peuvent être transposés. Les critères pris en compte pour le choix de cette zone sont liés à la sûreté et à la géologie[5] (épaisseur de la couche, stabilité, profondeur…) ainsi qu'à l'aménagement du territoire et à l'insertion locale.

[5] Le site de Meuse Haute-Marne (MHM), se situe en bordure orientale du bassin sédimentaire de Paris. Il est encadré par des failles présentant des décalages verticaux de plusieurs dizaines de mètres (failles de la Marne à l'ouest, de Gondrecourt à l'est, et plus éloignés, faisceau de failles de Metz au nord et faille de Vittel au sud). Une zone dite de « fracturation diffuse » (ZFD), associée au faisceau de failles de Poissons et située entre les failles de la Marne et de Gondrecourt, constitue la bordure sud-ouest du « secteur de MHM ».

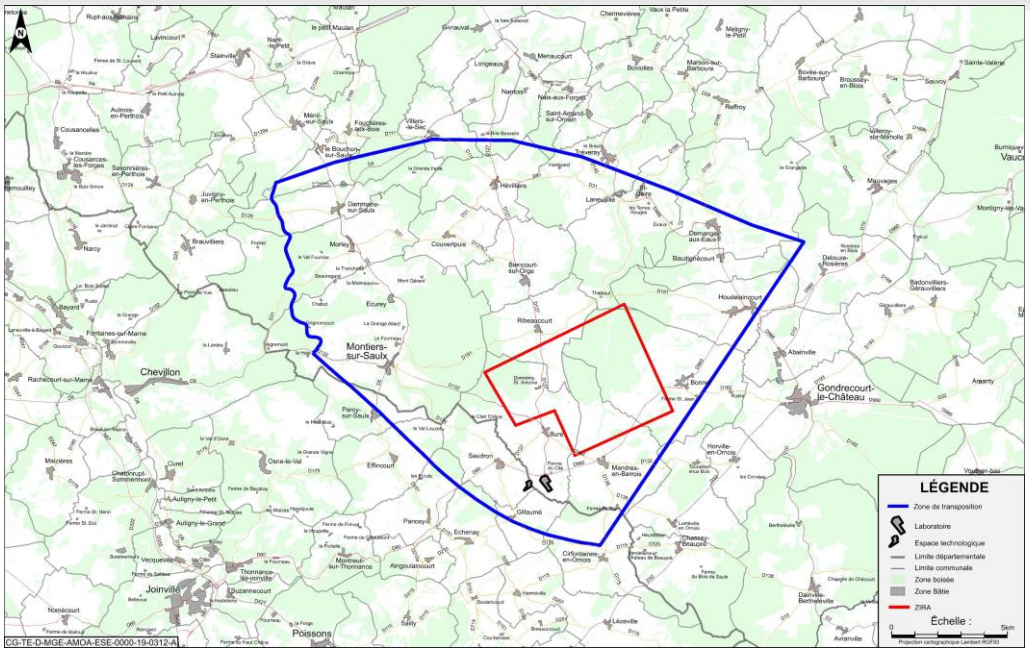


Figure 2-2 La ZIRA au sein de la zone de transposition

La ZIRA, située à environ 5 km du Laboratoire souterrain, a été validée en 2010 par le Gouvernement (5), après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), de la Commission nationale d'évaluation (CNE) et après consultation des élus et du Comité local d'information et de suivi du Laboratoire (Clis).

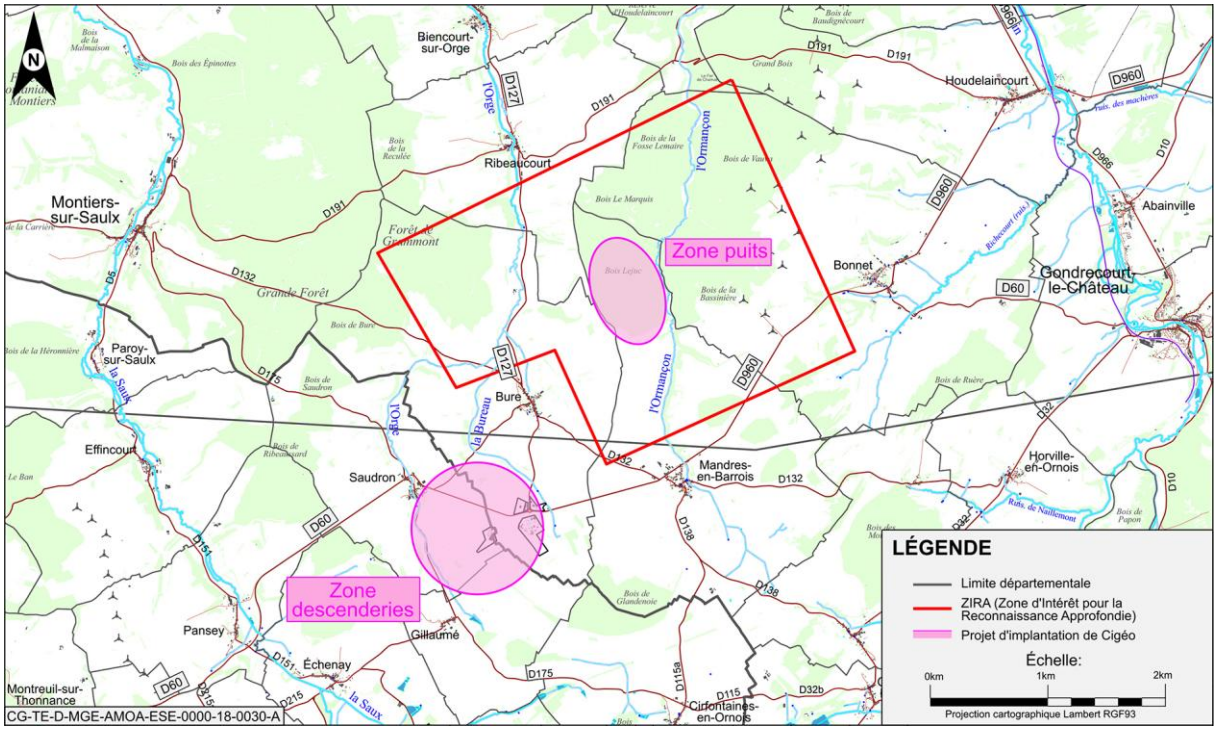


Figure 2-3 La ZIRA et les zones d'implantation en surface

L'Andra a ensuite conduit une nouvelle campagne de reconnaissance géologique plus détaillée dont les résultats ont confirmé que la couche d'argile située dans la ZIRA présente les caractéristiques favorables à l'implantation d'un stockage profond.

Les installations de surface de l'INB sont réparties sur deux zones (zone descenderies et zone puits) distants de quelques kilomètres. Ces zones ont été choisies pour donner suite à une analyse multicritère comprenant des critères environnementaux, de sûreté, de prise en compte de contraintes d'implantation, de données socio-économiques et d'infrastructure de transport.

Ces critères ont été partagés avec les évaluateurs (ASN, IRSN, CNE) et présentés pour avis aux acteurs locaux dans le cadre d'une démarche d'information et de dialogue.

2.1.2 Les composantes du centre de stockage Cigéo

Le centre de stockage Cigéo comprend des installations en surface et en souterrain :

- une zone descenderie (ZD) en surface, principalement dédiée à la réception des colis de déchets radioactifs envoyés par les producteurs, à leur contrôle et à leur préparation pour le stockage avant transfert dans l'installation souterraine pour leur stockage ;
- une zone puits (ZP) en surface, dédiée aux installations de soutien aux activités réalisées dans l'installation souterraine et en particulier aux travaux de creusement ;
- une zone d'implantation des ouvrages souterrains (ZIOS), comprenant des quartiers de stockage des colis de déchets radioactifs, des zones de soutien logistique (ZSL) et leurs accès depuis la surface ;
- une liaison intersites (LIS) en surface, reliant la zone puits à la zone descenderie, comprenant un convoyeur, une voie dédiée à la circulation des poids lourds et une voie pour la circulation des véhicules légers ;
- une installation terminale embranchée (ITE) en surface, voie ferrée reliant la zone descenderie au réseau ferré national (RFN) à Gondrecourt-le-Château et incluant une plateforme logistique dans cette commune.

Le schéma d'organisation de principe du centre de stockage Cigéo est illustré sur la figure 2-4.

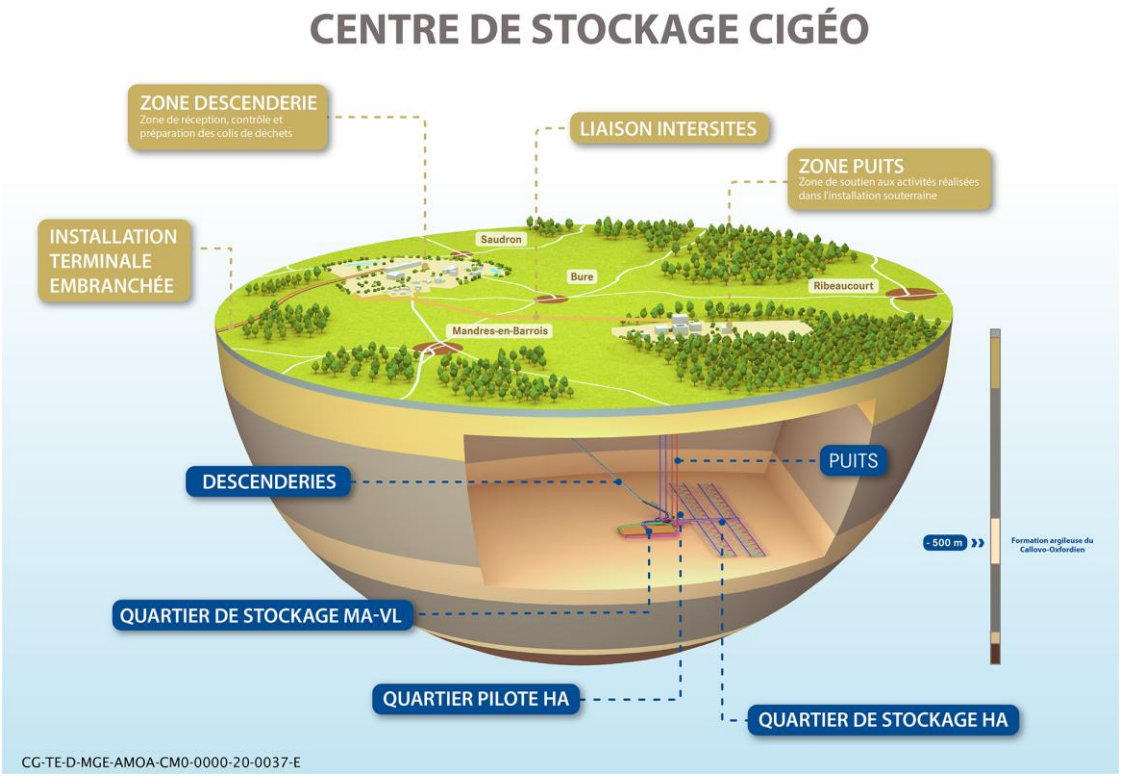


Figure 2-4 *Illustration de l'organisation des installations du centre de stockage Cigéo*

La zone descenderie est implantée géographiquement au niveau des communes de Bure (département de la Meuse), Gillaumé et Saudron (département de la Haute-Marne).



Figure 2-5 Vue de principe de la zone descenderie

La zone puits est implantée géographiquement au niveau des communes de Mandres-en-Barrois et Bonnet (département de la Meuse).

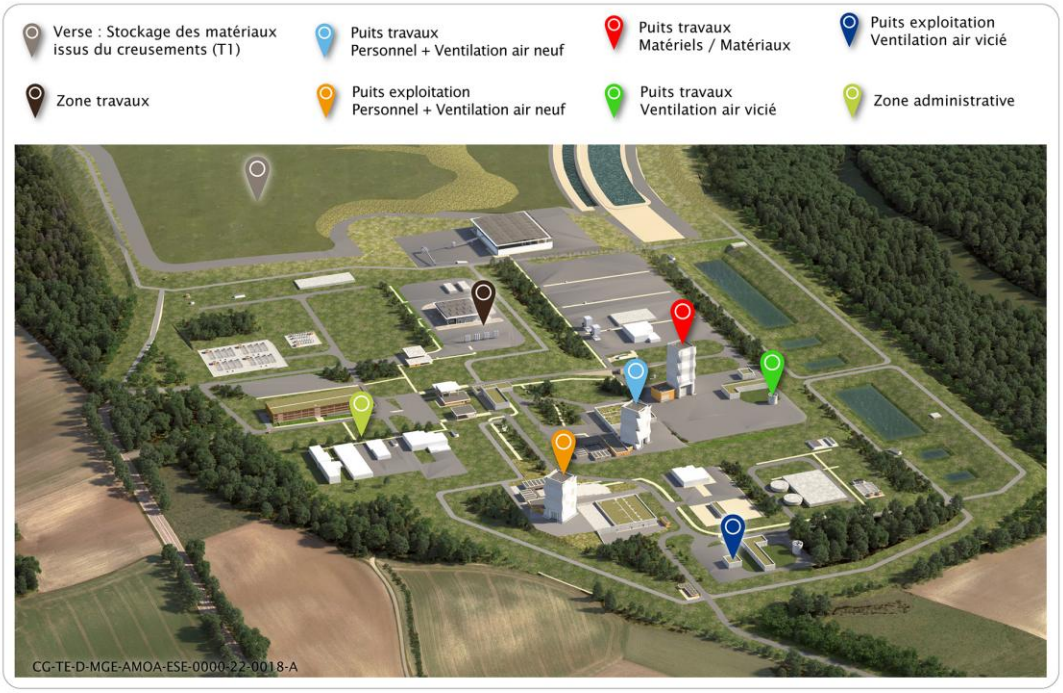


Figure 2-6 Vue de principe de la zone puits

La zone d'implantation des ouvrages souterrains est implantée géographiquement dans le département de Meuse (cf. Figure 2-7). Les différentes zones sont réparties entre les communes de Mandres-en-Barrois (pour les descenderies, puits et zones de stockage), Bonnet (pour les zones de stockage), Bure (pour les descenderies et zones de stockage) ainsi que Ribeaucourt, Houdelaincourt et Saint-Joire pour le déploiement possible de l'installation souterraine à terminaison. Aucune habitation n'est située à l'aplomb de cette zone.

2.1.3 La construction progressive du centre de stockage Cigéo

La construction progressive du centre de stockage Cigéo correspond à un enchaînement prudent d'opérations de construction et de mises en service successives de parties du centre de stockage sur toute la durée de son fonctionnement.

Ces tranches successives de construction mèneront progressivement à la construction complète de l'installation. Ce déploiement prévisionnel jusqu'à terminaison, associé aux choix de conception retenus par l'Andra, constituera la feuille de route initiale du développement du projet. La programmation de ces opérations pourra être revue pour accélérer, retarder ou modifier la construction et la mise en service de ces extensions. Les évolutions seront tracées dans les versions successives du « Plan directeur de l'exploitation » (PDE) (6).

LE PLAN DIRECTEUR D'EXPLOITATION[6]

La « Pièce 16 - Plan directeur d'exploitation » (PDE) (6) présente le déploiement prévisionnel de l'INB notamment les perspectives de construction et d'exploitation de l'INB par tranches.

Le Plan directeur d'exploitation constitue une des pièces du dossier d'autorisation de création de l'INB Cigéo demandé par l'article R-593-16 du code de l'environnement.

Les propositions de l'Andra concernant la phase industrielle pilote prévue par le code de l'environnement (L. 542-10-1) sont également présentées dans ce plan.

Le Plan directeur d'exploitation est un document évolutif par nature, l'Andra en produira des éditions successives sur la durée du développement de l'INB. Ces éditions constitueront un support concret d'informations, régulièrement actualisées, à destination des citoyens.

La progressivité de la construction permet aux générations successives de faire évoluer le programme de construction dans une logique d'amélioration continue en tenant compte d'éventuelles évolutions dans les programmes de livraison des colis et en bénéficiant au maximum des progrès scientifiques et technologiques, ainsi que de l'expérience acquise lors du fonctionnement de l'installation elle-même.

À ce titre, la construction et l'exploitation du quartier pilote HA, dès la phase industrielle pilote (Phipil), permettent de disposer d'un retour d'expérience précieux pour la définition technique, la construction, l'exploitation et la surveillance du quartier de stockage HA qui sera mis en œuvre à l'horizon 2080.

Le développement progressif du centre de stockage Cigéo s'appuiera pendant toute la durée de son fonctionnement *a minima* sur une veille scientifique et technologique, voire sur la mise en œuvre en propre par l'Andra d'études et de recherches en matière de développement du stockage. Des évolutions de conception pourraient également provenir de prescriptions formulées par l'autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) à l'occasion des réexamens périodiques de sûreté. La surveillance et l'exploitation du centre de stockage amèneront aussi naturellement des éléments de connaissance additionnels utiles pour l'optimisation de sa conception et de son exploitation. Le développement progressif favorise le maintien du plus haut niveau de sûreté tout en maîtrisant les coûts du stockage.

[6] La « Pièce 16 - Plan directeur de l'exploitation » (6) est une pièce constitutive du dossier de la demande d'autorisation de création de l'INB Cigéo prévue par le code de l'environnement (article R. 593-16, alinéa III).

LA PHASE INDUSTRIELLE PILOTE

La spécificité des premières années du déploiement et du fonctionnement de l'installation nucléaire Cigéo repose sur les conditions de participation du public et sur le rendez-vous parlementaire prévus par le code de l'environnement (article L. 542-10-1) qui prévoit une phase industrielle pilote. Cette phase particulière recouvre la phase de construction initiale et les premières années de la phase de fonctionnement.

La phase industrielle pilote (Phipil)[7] concrétise la démarche progressive et prudente de construction et de mise en service de l'installation souterraine. Du point de vue technique, elle répond au triple objectif (i) de conforter *in situ*, dans les vraies conditions réelles d'environnement, de construction et de fonctionnement industriel de l'INB, des données utilisées pour sa conception et pour sa démonstration de sûreté ; (ii) de prendre en main progressivement l'exploitation, (iii) de procéder à des essais de récupérabilité de colis de déchets.

2.2 Le périmètre de l'INB

Le périmètre de l'INB est présenté sur la figure ci-dessous.

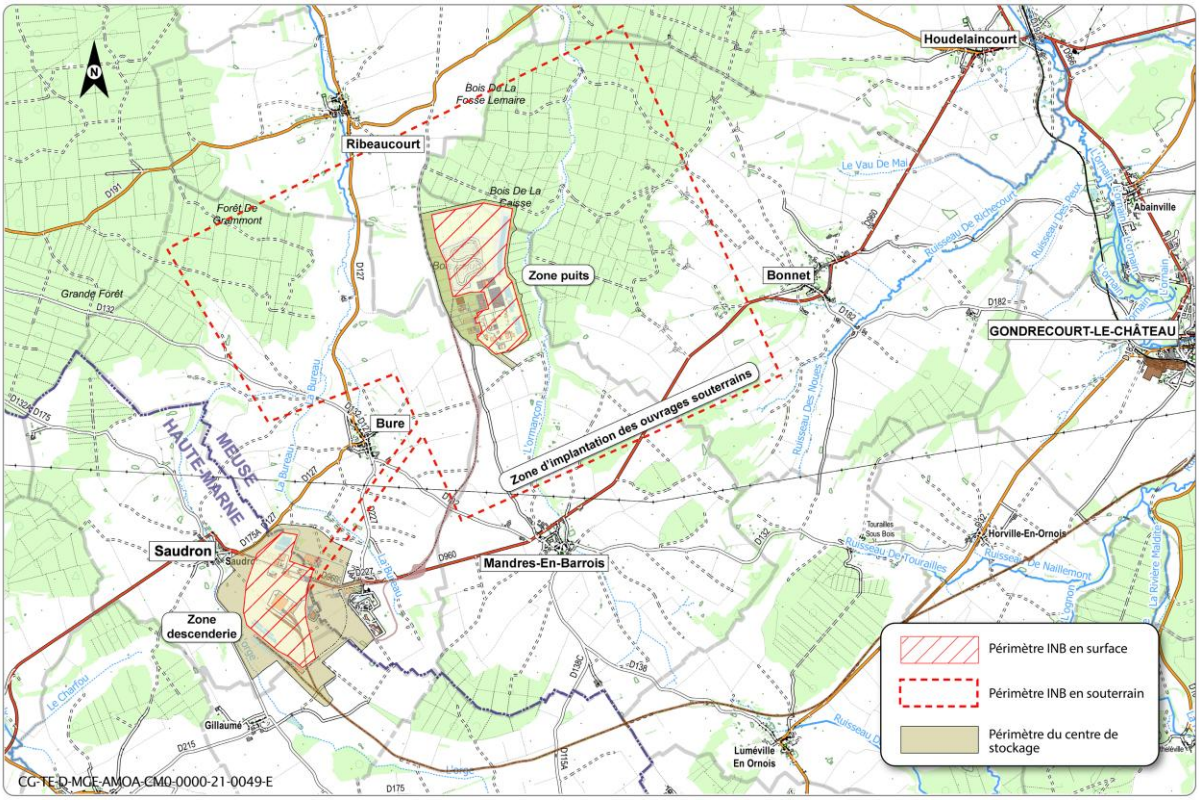


Figure 2-7 Localisation du périmètre INB en surface et souterrain

Le détail du présent périmètre est disponible dans la « Pièce 4 – Plans de situation au 1/10 000e indiquant le périmètre proposé » du présent dossier (7).

[7] Depuis 2016, la phase industrielle pilote (Phipil) est introduite dans le code de l'environnement (article L. 542-10-1).

Le périmètre de l'INB englobe principalement (cf. Figure 2-8) :

- le bâtiment nucléaire d'exploitation Phase 1 (dit « EP1 ») associé au terminal ferroviaire nucléaire pour la réception des emballages de transport dès la première mise en service (pour l'exploitation de la tranche 1) ainsi que le futur ouvrage de déchargement des emballages de transport à déchargement horizontal (ETH) qui permettra le déchargement des emballages à l'horizontal lors des tranches ultérieures ;

  Note : à ce stade, le périmètre INB ne comprend pas le futur bâtiment nucléaire d'exploitation Phase 2 (dit « EP2 ») dont la construction est envisagée pour la mise en stockage des colis de déchets HA1/HA2 à l'horizon 2080 ; le bâtiment nucléaire EP2 est toutefois mentionné dans le présent dossier de demande d'autorisation de création (DAC) comme futur bâtiment de l'INB Cigéo, avec ses principales fonctions et caractéristiques ainsi que les dispositions conservatoires prises comme son emprise pour son implantation future ;
- la zone d'implantation ouvrages souterrains de stockage (ZIOS) correspond à un volume de roche permettant d'accueillir les ouvrages souterrains du centre de stockage Cigéo. Elle comprend les accès depuis la surface, les quartiers de stockage des colis de déchets radioactifs et les zones de soutien logistique ;
- les postes dédiés à la surveillance et la sécurité de l'INB ;
- les postes dédiés à la distribution électrique 20 kV, ainsi que la gestion des eaux et des effluents ;
- l'ensemble de la zone de gestion de l'argilite excavée de la zone puits (appelée également zone des verses).

Pour les ouvrages et travaux situés en dehors du périmètre de l'INB, des dossiers réglementaires dédiés sont établis (autorisations environnementales, notamment pour les installations soumises à la réglementation des ICPE ou des IOTA, demandes d'autorisations associées aux d'aménagements préalables…). Si certaines de ces installations, exploitées par d'autres maîtres d'ouvrage ou par l'Andra, sont susceptibles de modifier les risques et inconvénients de l'INB, ils sont décrits dans son environnement et pris en compte dans les études (au titre des risques d'agression externe dans la démonstration de sûreté par exemple).

À l'issue du processus d'instruction du présent dossier de demande d'autorisation de création de l'INB Cigéo, l'autorisation de création de l'INB Cigéo doit être *in fine* délivrée par décret du Premier ministre contresigné par le ministre chargé de la sûreté nucléaire qui arrêtera officiellement le périmètre et les caractéristiques de l'INB.

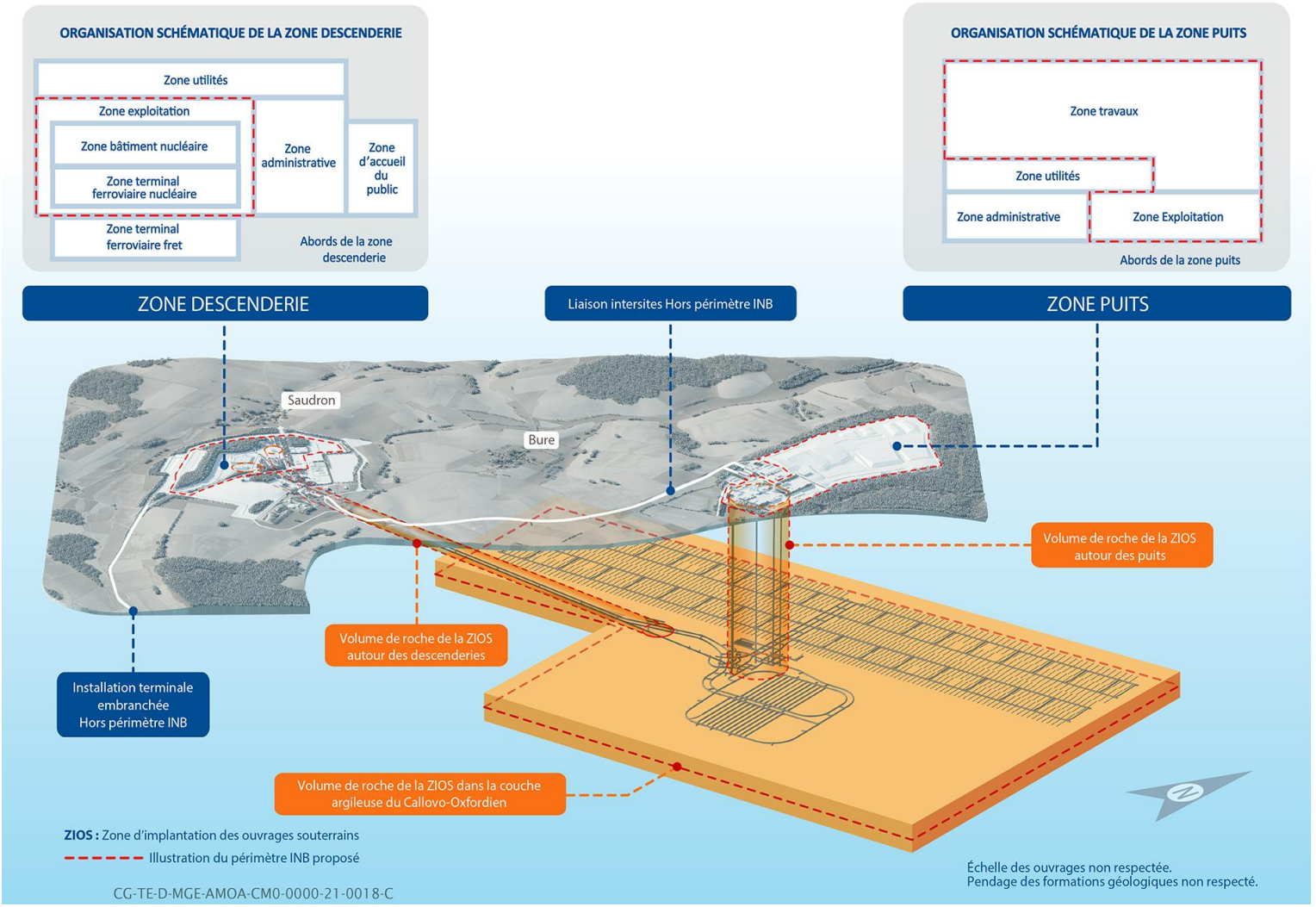


Figure 2-8 *Représentation schématique du centre de stockage incluant le périmètre INB Cigéo proposé*

2.3 La nature des activités

2.3.1 Le type d'opérations réalisées

Une fois la mise en service autorisée, les activités nucléaires de l'INB Cigéo seront principalement des opérations de manutention et de contrôle de colis de déchets radioactifs dont les processus de fabrication par les différents producteurs auront été préalablement approuvés. À l'exception de quelques postes de travail nécessitant la présence d'opérateurs auprès des équipements (*i.e.* Réception et préparation des emballages de transport), les séquences opératoires liées au process nucléaire pour le stockage des colis sont pilotées à distance et automatisées.

Pendant toutes les phases de vie de l'INB, ces activités sont encadrées par un ensemble d'actions liées à la surveillance et à la protection des intérêts tels que définis dans le code de l'environnement dans le cadre de son exploitation. Ces intérêts englobent notamment la sûreté nucléaire, la sécurité, la santé et la salubrité publiques ainsi que l'environnement.

2.3.1.1 Les activités liées à l'exploitation du process nucléaire

L'exploitation de l'INB permet en premier lieu de réaliser en surface la réception et le déchargement des colis primaires (CP) à partir des emballages de transport acheminés en zone descenderie. Au sein du bâtiment nucléaire de surface, elle permet ensuite d'effectuer la préparation ainsi que les divers contrôles et manutentions des colis de stockage (CS). Une fois confectionnés, ces colis de stockage sont placés dans des hottes puis transférés jusqu'au funiculaire positionné en tête de descenderie colis.

Une fois individuellement positionnées sur le funiculaire, les hottes contenant le(s) colis de stockage sont transférées vers le réseau de galeries souterraines jusqu'aux alvéoles de stockage. Les colis sont enfin extraits des hottes pour leur positionnement au sein des alvéoles. Toutes ces opérations sont pilotées à distance à partir de la salle de conduite centralisée située dans le bâtiment nucléaire de surface en zone descenderie. En partie souterraine, la présence d'opérateurs auprès des équipements et des différentes structures est minimisée, essentiellement liée à des opérations de maintenance ainsi que pour les contrôles et essais périodiques prévus d'être réalisés au cours de l'exploitation.

Le process nucléaire mis en œuvre au sein de l'INB est présenté de façon synthétique sur la figure 4-1.

2.3.1.2 Les activités liées aux travaux en coactivité

Lors de la phase de fonctionnement de l'INB sur une durée d'ordre séculaire, les quartiers de stockage sont prévus d'être progressivement déployés, nécessitant la réalisation de travaux de creusement de nouveaux alvéoles. Ces travaux impliquent la présence *in situ* d'équipes spécialisées qui travailleront dans une zone complètement séparée et protégée de la zone en exploitation où sont mis en stockage les colis de déchets, au moyen d'une séparation physique entre les deux zones quelle que soit la séquence de réalisation des travaux.

À l'issue de la phase d'exploitation, les installations seront progressivement démantelées et fermées une fois l'ensemble des colis stockés avec notamment pour la partie souterraine, le remblaiement et le scellement des galeries[8], puits et descenderies faisant suite à leur fermeture.

[8] Conformément au guide de sûreté n° 1 de 2008 de l'ASN relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde (8).

2.3.2 La réversibilité

La mise en œuvre du principe de réversibilité permet de prendre en compte l'éventualité que, sur la durée d'ordre séculaire de l'exploitation de l'INB, les générations futures aient la volonté de retirer tout ou partie des colis de déchets stockés est envisagée.

Cette notion de réversibilité qui est d'une acception très large est illustrée par le schéma ci-après qui synthétise les choix laissés aux générations futures, à la société civile et au législateur, quant au devenir du stockage géologique.

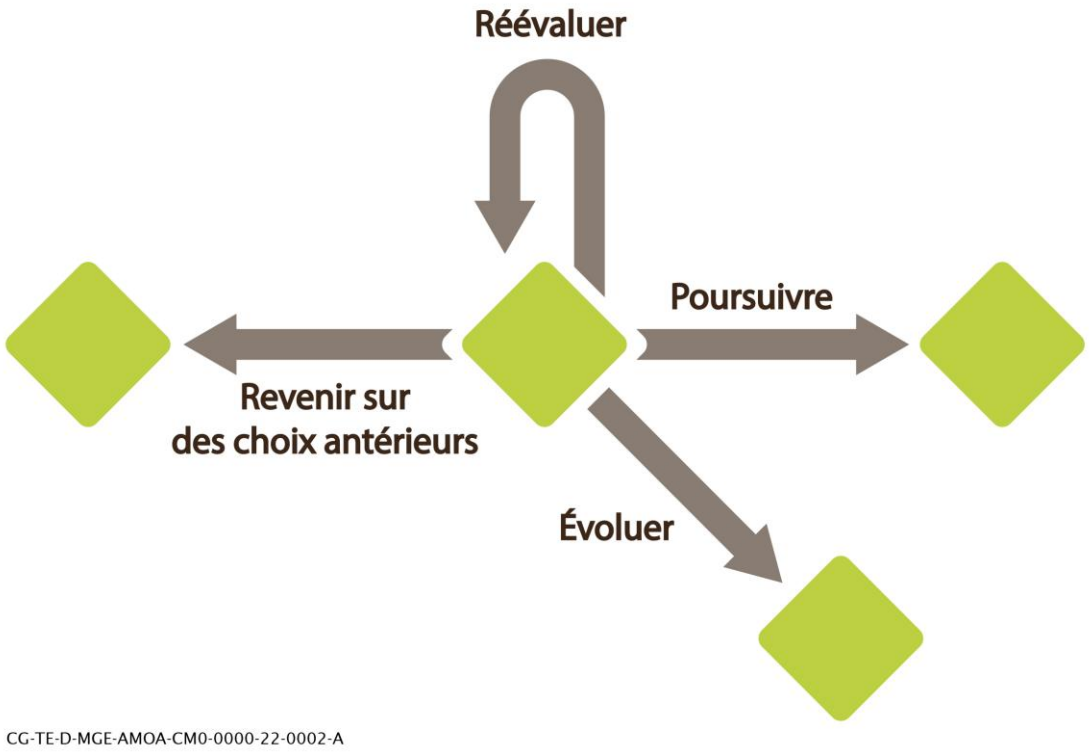


Figure 2-9 *Schéma synthétique des choix de réversibilité laissés au législateur et à la société civile*

Le stockage de déchets radioactifs en formation géologique profonde s'effectue *« dans le respect du principe de réversibilité[9] »* et s'organise autour des enjeux suivants (cf. « Pièce 8 - Étude de maîtrise des risques » (9)) :

- la progressivité de la construction qui correspond à un enchaînement prudent d'opérations de construction et de mises en service successives de parties du centre de stockage, sur toute la durée de son fonctionnement ; elle permet principalement d'accélérer, de retarder ou de modifier l'ordre de construction et de mise en service de ces extensions ; elle offre également la possibilité aux générations futures d'adapter les ouvrages qui seront construits pendant la phase de fonctionnement du centre de stockage à d'éventuelles évolutions d'inventaire ;

[9] L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement précise que « *La réversibilité est la capacité, pour les générations successives, soit de poursuivre la construction puis l'exploitation des tranches successives d'un stockage, soit de réévaluer les choix définis antérieurement et de faire évoluer les solutions de gestion. La réversibilité est mise en œuvre par la progressivité de la construction, l'adaptabilité de la conception et la flexibilité d'exploitation d'un stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs permettant d'intégrer le progrès technologique et de s'adapter aux évolutions possibles de l'inventaire des déchets consécutives notamment à une évolution de la politique énergétique. Elle inclut la possibilité de récupérer des colis de déchets déjà stockés selon des modalités et pendant une durée cohérente avec la stratégie d'exploitation et de fermeture du stockage.* ».

- la flexibilité du fonctionnement permettant d'absorber des variations liées par exemple aux chroniques de réception des colis, flux de réception, date d'obturation d'alvéoles ou de quartiers de stockage), sans modification des infrastructures ou des équipements existants et sans construction d'ouvrages nouveaux ; elle offre notamment la possibilité aux générations futures de décaler ou d'accélérer (dans certaines limites) les flux de colis de déchets reçus et de stocker des colis dans une gamme de formes, de dimensions et de masses variables ;
- l'adaptabilité des installations traduisant la capacité à les modifier pour prendre en compte de nouvelles hypothèses de dimensionnement ; elle permet principalement, sous réserve des autorisations préalables, d'adapter le centre de stockage à d'éventuelles modifications de l'inventaire des déchets pour lesquels il est conçu ; sur ce sujet et à titre indicatif, depuis les premières étapes du projet dans les années 2000, l'Andra étudie la faisabilité du stockage d'une partie des déchets FA-VL et de combustibles usés dans la couche du Callovo-Oxfordien ;
- la récupérabilité qui correspond à la capacité à retirer du centre de stockage des colis qui y ont été stockés ; le centre de stockage Cigéo est conçu pour que, sur toute la période allant de sa mise en service jusqu'à sa fermeture définitive, les colis stockés puissent en être retirés ; la mise en œuvre de la récupérabilité ne peut être exercée qu'associée à d'autres décisions, prises dans le cadre de la gestion globale des déchets radioactifs.

L'INB est conçue pour offrir des choix aux générations suivantes en matière de gestion des déchets radioactifs HA et MA-VL et pour ne pas les enfermer par des choix de conception faits au lancement du projet. Cette notion de réversibilité qui est d'une acception très large est illustrée par le schéma ci-après qui synthétise les choix laissés aux générations futures, à la société civile et au législateur, quant au devenir du stockage géologique.

3

Les caractéristiques techniques de l'installation nucléaire de base et son environnement

3.1	Introduction	28
3.2	Les capacités d'exploitation de l'INB Cigéo	28
3.3	Les ouvrages de surface du périmètre INB	29
3.4	Les ouvrages souterrains de l'INB Cigéo	39
3.5	L'environnement industriel et les voies de communication situés autour de l'INB	57

3.1 Introduction

Ce chapitre a pour objet de décrire les capacités d'exploitation ainsi que les principales composantes de l'INB Cigéo comprenant :

- les ouvrages de surface en zone descenderie (zone exploitation) ;
- les ouvrages de surface en zone puits (zone exploitation et zone travaux) ;
- les ouvrages souterrains comprenant les liaisons surface-fond (LSF), les zones de soutien logistique ainsi que l'ensemble des quartiers de stockage des colis (alvéoles) ;
- les principaux ouvrages situés hors périmètre INB.

Ces ouvrages sont représentés dans les plans de la « Pièce 5 - Plans détaillés de l'installation à l'échelle 1/2 500^{e} » (10).

La liste des ICPE et des IOTA qui sont situés dans le périmètre INB est disponible en annexe 1 de la présente pièce.

3.2 Les capacités d'exploitation de l'INB Cigéo

3.2.1 La capacité de stockage souterrain

L'INB est conçue pour accueillir les colis de déchets nucléaires HA et MA-VL de l'inventaire de référence. Elle est aussi conçue pour s'adapter à des potentielles évolutions de cet inventaire.

La zone de stockage des colis MA-VL est conçue pour stocker un total d'environ 170 000 colis primaires. Dans cette zone, les alvéoles ont une longueur de plusieurs centaines de mètres (jusqu'à 500 mètres), les quatre premiers alvéoles étant prévus d'être construits lors de la tranche 1 (cf. Figure 5-1).

La zone de stockage des colis HA est pour sa part conçue pour stocker un total d'environ 55 000 colis primaires, comprenant :

- un « quartier pilote HA » construit dès la tranche 1 et prévu pour contenir jusqu'à une vingtaine d'alvéoles d'environ 80 mètres de long pour le stockage de premier colis HA (notamment des colis HA0[10]), sans préjuger de développements ultérieurs intégrés dans le cadre du déploiement progressif du stockage ;
- un « quartier de stockage HA » construit ultérieurement et prévu pour contenir environ un millier d'alvéoles répartis en quatre sous-quartiers ; dans cette zone, les alvéoles ont une longueur d'environ 150 mètres permettant essentiellement le stockage des colis HA1/HA2[11]), auxquels pourront s'ajouter quelques colis HA0 ainsi que des colis MA-VL de déchets vitrifiés.

3.2.2 La capacité en termes de cadence

La durée moyenne de réalisation du process nucléaire entre la réception d'un convoi de colis primaires de déchets et la réexpédition de ce même convoi vide est d'une quinzaine de jours.

Au démarrage du fonctionnement de l'INB Cigéo, les flux de convois acheminés par voie ferroviaire peuvent atteindre 8 trains par an. Ensuite, le flux s'intensifiera progressivement pour atteindre une moyenne maximale d'environ six trains par mois. Un convoi transporte en moyenne environ sept emballages de transport pouvant contenir jusqu'à 36 colis primaires MA-VL ou 26 colis primaires HA.

[10] La catégorie HA0 regroupe les colis de déchets HA moyennement exothermiques à la mise en stockage
[11] Les catégories HA1 et HA2 regroupent les colis de déchets HA fortement exothermiques à la mise en stockage

Pour les colis de déchets MA-VL, le temps moyen de préparation et de transfert d'un colis depuis sa réception dans le bâtiment nucléaire de surface EP1 jusqu'à sa position de stockage finale est de l'ordre de 10 jours en moyenne. Pour les colis de déchets HA, cette durée est plus importante du fait d'une mise en conteneur nécessitant un temps plus long : le temps moyen après réception est d'une cinquantaine de jours environ pour que le colis HA soit en position de stockage.

Le temps moyen de préparation des colis primaires puis de stockage des colis de stockage varie en fonction de leur typologie. On désigne ici comme opération de préparation, la prise en charge des colis primaires dans leur emballage de transport, la réalisation des différents contrôles, leur mise en conteneur de stockage ou en panier le cas échéant, et enfin la mise en hotte.

3.2.3 La capacité d'entreposage tampon

En zone descenderie, des entreposages tampon sont prévus vis-à-vis du process nucléaire (emballages de transport, colis primaires et colis de stockage) avec notamment :

- une zone d'entreposage des convois de transport située au sein du terminal ferroviaire nucléaire ; cette zone permet de gérer deux convois de 10 wagons avec un emballage plein par wagon ; la durée moyenne de gestion d'un convoi est estimée à environ une quinzaine de jours ;
- une zone d'entreposage de colis de stockage (CS) située dans le bâtiment nucléaire de surface EP1, permettant d'assurer une bonne gestion des flux (notions de marges et de zone tampon) entre la préparation des colis de stockage et leur stockage en partie souterraine ;
- des zones d'entreposage complémentaires dans le bâtiment nucléaire de surface EP1, comprenant :
  - ✓ une zone dédiée aux colis « non-conformes », permettant de gérer les éventuelles situations de non-conformité sur les colis HA ou MA-VL ;
  - ✓ une zone dédiée aux « contrôles hors flux » des colis dans le cas où ces contrôles devraient être réalisés au sein de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo.

3.3 Les ouvrages de surface du périmètre INB

3.3.1 En zone descenderie

3.3.1.1 La description générale

L'INB en zone descenderie (ZD) est dédiée à la réception, au contrôle et à la préparation des colis de déchets radioactifs avant leur transfert dans l'installation souterraine. Elle comprend également les installations de surface en soutien au fonctionnement.

L'INB en zone descenderie comprend les zones suivantes (cf. Figure 3-1) :

- la zone « terminal ferroviaire nucléaire » dédiée à la réception des convois de colis de déchets radioactifs ;
- la zone « bâtiment nucléaire » comprenant le bâtiment de surface EP1, la tête de descenderie colis et l'ouvrage de liaison entre les deux ;
- la « zone exploitation » comprenant des ouvrages support à l'exploitation de l'INB, dont :
  - ✓ la tête de descenderie de service ;
  - ✓ les ateliers et magasins support ;
  - ✓ les ouvrages liés à la gestion des eaux et effluents ;
  - ✓ les ouvrages de protection du site.

Les installations et ouvrages de l'INB en zone descenderie sont intégrés dans des secteurs clôturés permettant d'assurer les procédures de contrôle et d'apporter le niveau de protection approprié à chacune d'entre elles.

L'ensemble de ces installations et ouvrages est desservi par des cheminements piétons ainsi que par un réseau de voiries internes adaptées à des circulations à faible vitesse de véhicules légers et de poids lourds.

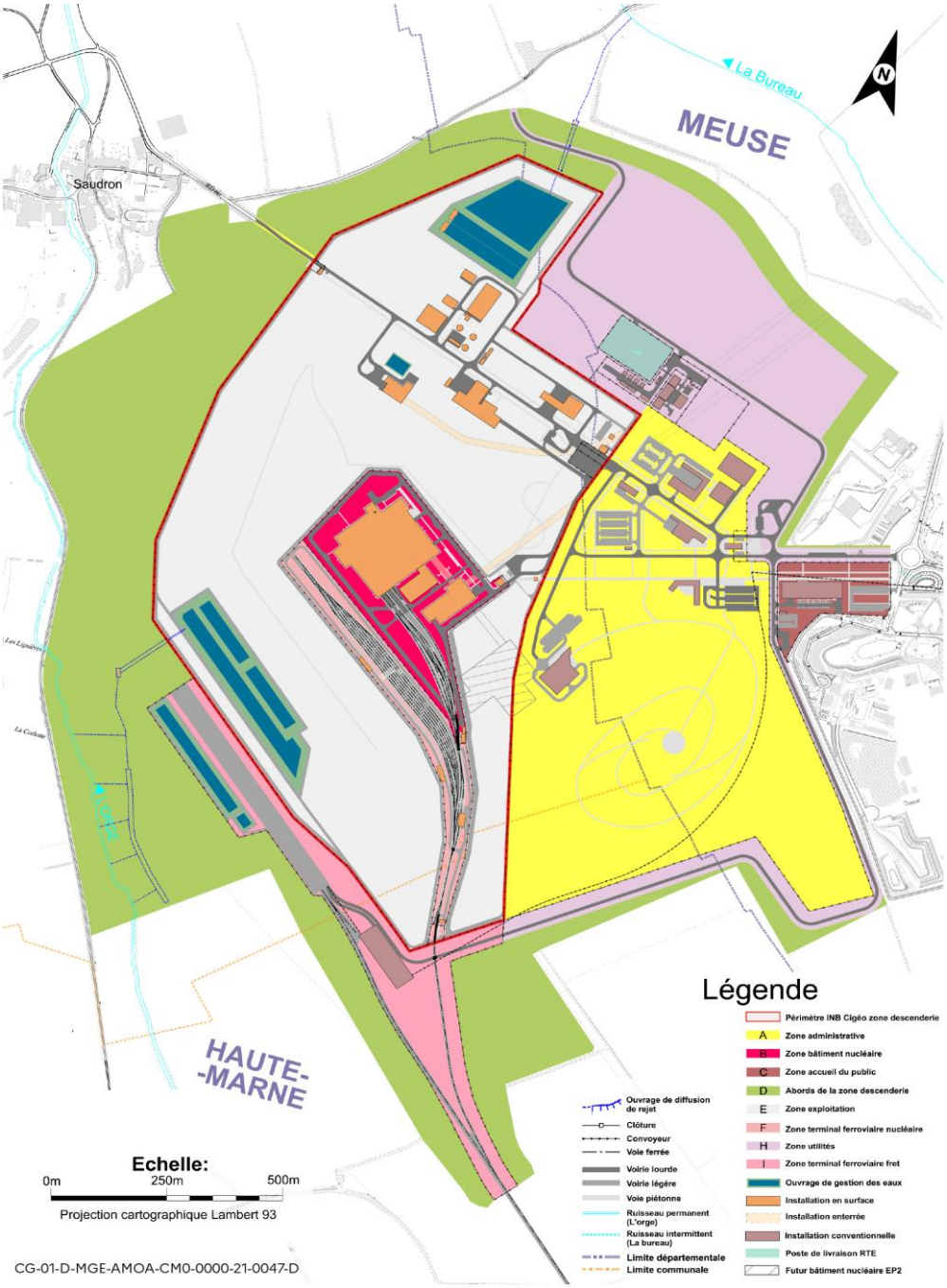


Figure 3-1 Plan de masse de la zone descenderie

3.3.1.2 La réception des convois ferroviaires

Les convois de colis de déchets radioactifs expédiés par les producteurs arrivent sur le terminal ferroviaire nucléaire en zone descenderie *via* le réseau ferré national et, sur les derniers kilomètres, par l'installation terminale embranchée.

À leur arrivée, après un premier contrôle administratif, les wagons chargés sont stationnés sur le terminal avant d'être dirigés vers le bâtiment nucléaire de surface EP1 pour la préparation des colis. Ce transfert est réalisé par un engin de manœuvre (locotracteur électrique) qui se déplace au sein de l'INB.

Le bâtiment nucléaire de surface EP1 permet par ailleurs l'accueil des convois routiers pour les emballages arrivant sur le site par transport routier. Un hangar de maintenance, localisé à proximité des voies, permet la maintenance du locotracteur et la recharge de ses batteries.

3.3.1.3 Le bâtiment nucléaire de surface EP1

Le bâtiment nucléaire de surface EP1 est dédié au déchargement, au contrôle et à la préparation pour le stockage des colis de moyenne activité à vie longue (MA-VL) et des premiers colis de haute activité, notamment dégageant peu de chaleur (HA0). Ce bâtiment comprend trois niveaux et est partiellement enterré. Il est relié par un ouvrage de liaison (galerie) à la tête de la descenderie colis (TDC).

Après passage par un système de filtration de très haute efficacité (THE), l'air évacué par la ventilation nucléaire du bâtiment est contrôlé avant d'être rejeté par une cheminée d'extraction (de l'ordre d'une quarantaine de mètres de hauteur au-dessus des voiries d'accès du bâtiment).

Le bâtiment nucléaire de surface EP1 est constitué des grandes zones suivantes (cf. Figure 3-2) :

- une zone abritant le process nucléaire permettant :
  - ✓ le déchargement des emballages de transport utilisés pour la livraison des colis dits « primaires » (CP) ; les colis extraits sont contrôlés pour vérifier leur intégrité ainsi que la conformité de leurs caractéristiques telles que déclarées pour leur transport ;
  - ✓ la confection des colis de stockage (CS) en prévision de leur stockage profond ; en fonction de leurs caractéristiques, les colis de stockage correspondent (i) à un conteneur de stockage renfermant un ou plusieurs colis primaires, (ii) à un panier regroupant plusieurs colis primaires ou (iii) aux colis primaires directement pour certains colis ;
  - ✓ l'introduction des colis de stockage finalisés dans une hotte, cette dernière étant acheminée vers l'ouvrage de la tête de descenderie colis pour être placé sur le chariot du funiculaire.
- une zone de contrôles dits « hors flux », pour le cas où de tels contrôles seraient réalisés ;
- une zone conventionnelle, ne contenant pas de colis de déchet ; elle abrite des bureaux et la salle de conduite centralisée à partir de laquelle sont commandées les opérations nécessaires au fonctionnement (contrôle visuel et gestion des alarmes) des installations.

Un ouvrage de déchargement des emballages de transport à déchargement horizontal est prévu d'être construit, raccordé au bâtiment nucléaire de surface EP1 et exploité de façon différée aux zones précitées (appelé « ETH »). Dans cet ouvrage, une fois les colis primaires déchargés, les contrôles et la confection des colis sont repris dans le bâtiment nucléaire de surface EP1.

Les opérations sur les colis sont automatisées et suivies par vidéo-surveillance à partir de la salle de conduite centralisée.

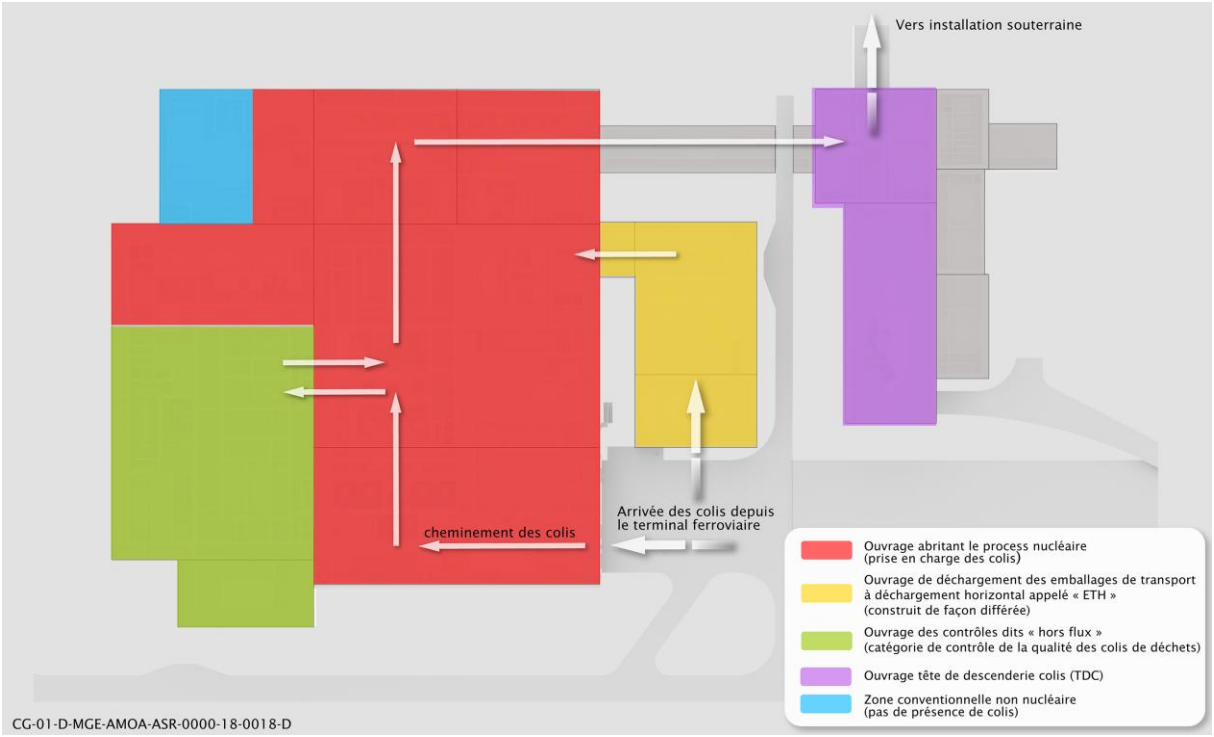


Figure 3-2 *Principe d'organisation spatiale du bâtiment nucléaire de surface EP1 et de la tête de descenderie colis*

3.3.1.4 Les autres ouvrages de la zone descenderie

3.3.1.4.1 L'entrée de la descenderie de service

L'entrée de la descenderie de service (DS) est un bâtiment permettant notamment l'accès aux ouvrages souterrains (véhicules, maintenance, intervention…) et leur ventilation. Cet accès aux ouvrages souterrains est distinct de la descenderie colis (DC).

3.3.1.4.2 Les postes de protection du site

Au niveau de la zone d'exploitation de la zone descenderie, la protection du site est assurée par :

- des postes permettant la surveillance de l'installation ainsi que le déploiement des moyens opérationnels nécessaires à la gestion des situations d'urgence ;
- un réseau de postes de garde et de clôtures permettant de gérer les accès ;
- les dispositifs de lutte contre l'incendie (réseaux, réservoirs enterrés et locaux pomperie) ;
- une centrale de secours et de distribution électrique 20 kV pour les réseaux normal et secouru, et des groupes électrogènes fonctionnant au fioul ;
- un ouvrage de protection contre les remontées de la nappe phréatique permettant notamment de renforcer la protection du bâtiment nucléaire de surface EP1.

3.3.1.4.3 L'atelier et magasin support

Un atelier et un magasin de pièces de rechange permettent la maintenance et le stockage des principales pièces de rechange nécessaires au process nucléaire.

3.3.1.4.4 Les ouvrages liés à la gestion des eaux et au traitement des effluents liquides conventionnels

Les principes de gestion des eaux pluviales et des effluents sont les suivants :

- les eaux pluviales sont collectées et acheminées dans des bassins étanches de traitement, contrôlées et régulées avant rejet ;
- les eaux de fond, comprenant des eaux d'exhaure et des eaux industrielles, sont pompées vers un bassin étanche, contrôlées et traitées ; ces eaux sont principalement recyclées puis stockées pour réutilisation interne ; l'excédent fait l'objet d'un rejet local régulé après contrôle ;
- les eaux usées, comprenant les eaux vannes (WC), les eaux grises (douches, lavabos, cuisine…) ainsi que les eaux conventionnelles de surface, sont contrôlées, traitées au sein de la station d'épuration puis stockées en réservoir pour réutilisation interne ; l'excédent fait l'objet d'un rejet local régulé après contrôle ;
- les effluents liquides non conventionnels provenant des zones à production possible de déchets nucléaires (ZppDN) ou collectées en têtes des alvéoles HA, font l'objet d'une gestion distincte (vers des filières externalisées) sans aucun rejet dans l'environnement du centre de stockage[12].

Le traitement des eaux de la zone descenderie est assuré par différents dispositifs :

- une station d'épuration pour le traitement des eaux usées ;
- un dispositif de traitement des eaux de fond (unité de traitement, bassin de décantation…) ;
- des bassins qualitatifs nécessaires à la gestion des eaux pluviales recueillies sur les surfaces imperméabilisées ainsi que sur les surfaces non imperméabilisées collectées ;
- des bassins quantitatifs avant rejet vers le milieu extérieur à débit régulé ;
- des bassins complémentaires, dits de « confinement ».

3.3.2 En zone puits

3.3.2.1 La description générale

L'INB Cigéo en zone puits (ZP) est dédiée principalement aux installations de soutien aux activités souterraines de stockage et de travaux (déploiement progressif des zones de stockage). Cette zone inclut la surface nécessaire pour la gestion de l'argilite excavée.

Elle est implantée dans la partie sud du bois Lejuc, sur un terrain naturellement incliné vers l'est, vers la vallée de l'Ormançon.

L'accès à la zone puits s'effectue *via* la route de la liaison intersites, depuis la route départementale D60/960. En cas de situation exceptionnelle, une voie de secours privée située au sud de la zone puits permet de rejoindre cette route.

Les installations et ouvrages de l'INB en zone puits sont intégrés dans des secteurs clôturés permettant d'assurer les procédures de contrôle et d'apporter le niveau de protection approprié. L'ensemble de ces installations et ouvrages est desservi par des cheminements piétons ainsi que par un réseau de voiries internes adaptées à des circulations à faible vitesse de véhicules légers et de poids lourds.

Aucun colis de déchets radioactifs ne transite au niveau de la zone puits.

[12] Le process nucléaire lié aux opérations de manutention des colis ne génère pas d'effluents radioactifs liquides. Pendant le fonctionnement de l'INB, certains effluents collectés dans les zones à production possibles de déchets nucléaires (*i.e.* Opérations de décontamination suite à des contrôles radiologiques) ou dans le système de collecte des eaux d'exhaure des alvéoles HA (eaux ayant été au contact des colis de déchets) pourront potentiellement contenir des substances radioactives.

L'INB en zone puits comprend les zones suivantes (cf. Figure 3-3) :

- la « zone travaux » comprenant les installations et ouvrages supports aux travaux en souterrain et incluant la zone de gestion de l'argilite excavée mise en verses ;
- la « zone exploitation » comprenant les installations et ouvrages supports à l'exploitation nucléaire de l'installation souterraine.

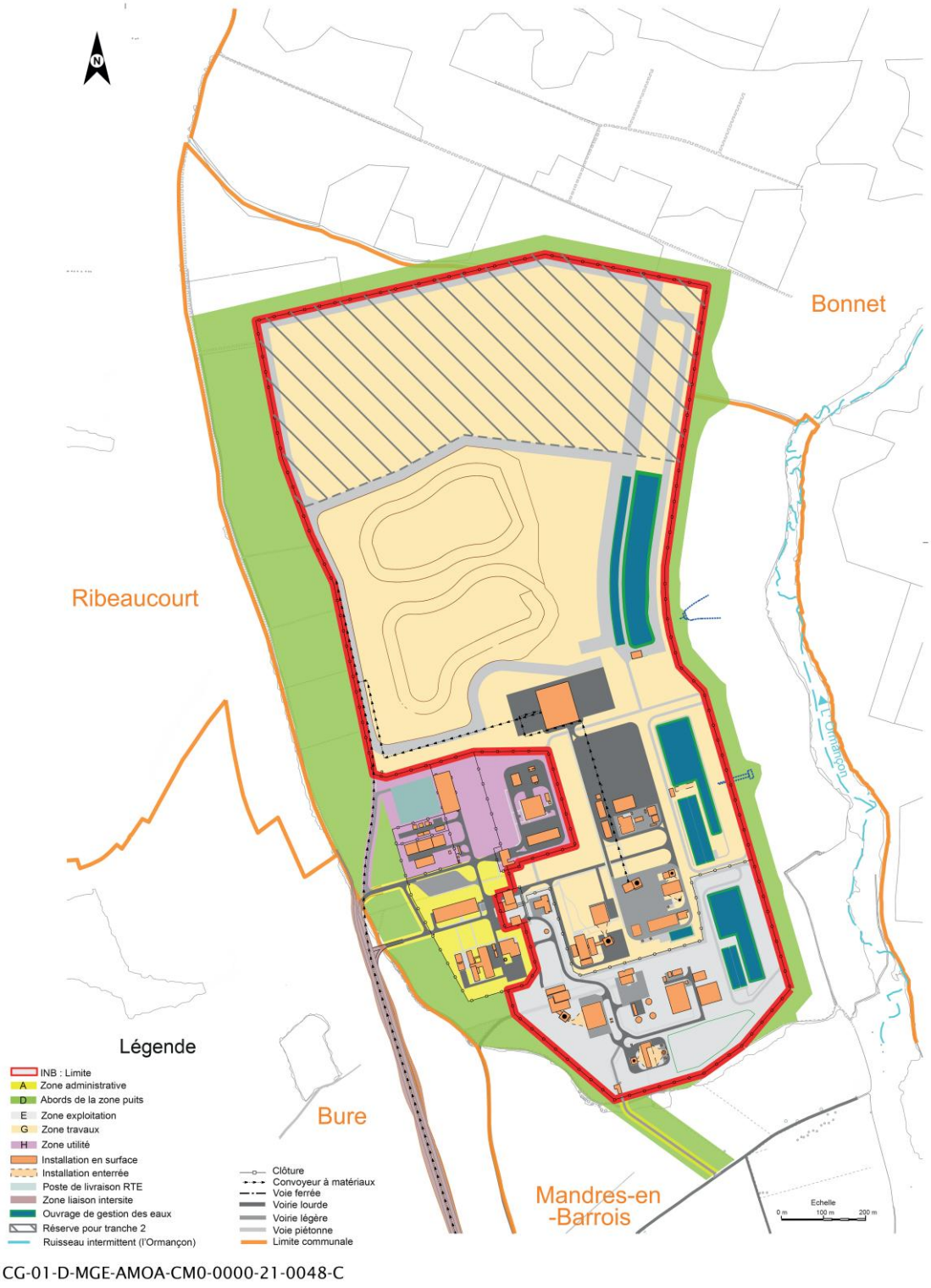


Figure 3-3 Plan de masse de la zone puits

3.3.2.2 Les installations de la zone puits travaux

La zone puits travaux regroupe les ouvrages de soutien aux activités souterraines de travaux et de gestion des déblais d'excavation (verses). La figure 3-4 présente la localisation des installations de la zone puits travaux.



Figure 3-4 Localisation des installations de la zone puits travaux

Le principe retenu est de déployer les ouvrages souterrains progressivement, par tranches successives, en fonction des besoins de stockage des colis de déchets radioactifs. Des travaux de creusement et d'équipements des quartiers de stockage sont donc effectués pendant la phase de fonctionnement de l'INB. Les activités de travaux sont physiquement séparées des activités liées à l'exploitation nucléaire, aussi bien en surface qu'au fond.

3.3.2.2.1 Les puits travaux

Trois puits de la zone puits travaux sont dédiés aux activités souterraines de travaux :

- le puits **« ventilation air frais travaux »** permet l'apport d'air frais et le transfert par ascenseur du personnel vers la partie en travaux de l'installation souterraine :
  - ✓ ce puits comprend un chevalement (structure positionnée au-dessus du puits) qui intègre la machinerie de l'ascenseur et de la cage de secours, ainsi qu'une cabine de contrôle et un accès aux magasins pour l'acheminement du petit matériel ;
  - ✓ des vestiaires et une lampisterie permettent la mise à disposition des équipements de sécurité du personnel avant transfert au fond ; un espace détente ainsi qu'un cheminement couvert relient cet ensemble ;
  - ✓ l'usine de ventilation associée est composée de deux niveaux ; elle comprend les unités de ventilation (traitement de l'air et soufflage) et les locaux techniques.
- le puits **« ventilation air vicié travaux »** canalise l'extraction d'air de la zone souterraine travaux :
  - ✓ le bâtiment au-dessus du puits abrite les équipements d'inspection et de maintenance ;
  - ✓ l'usine de ventilation associée est composée de deux niveaux ; elle comprend les unités de ventilation (aspiration) et de récupération de chaleur et les locaux techniques ; elle est reliée à la cheminée d'extraction d'air.

- le puits **« matériels et matériaux travaux »** comprenant un ouvrage de transfert ainsi qu'un chevalement, permet de transférer les équipements et les matériels lourds ainsi que les matériaux nécessaires aux travaux souterrains vers la partie en travaux de l'installation souterraine ; il permet aussi de remonter vers la surface les déblais issus des creusements.

3.3.2.2.2 La gestion des matériaux excavés

L'argilite du Callovo-Oxfordien dans laquelle sont implantés les ouvrages de stockage, excavée progressivement lors des travaux de creusement, est remontée à la surface et gérée sur une zone située au nord de la zone puits.

Parmi les déblais du Callovo-Oxfordien, on distingue :

- les verses dites « vives » qui serviront, après leur traitement, de matériau de remblai pour l'obturation et la fermeture définitive de l'installation souterraine ;
- les verses dites « mortes », qui ne seront pas réutilisées pour la fermeture du stockage.

La surface envisagée pour la zone d'implantation des verses permet principalement :

- la gestion des verses vives (environ 40 % du volume extrait total) ;
- la gestion des matériaux terreux réutilisés progressivement pour le couvert végétal des verses ;
- la gestion des flux de verses mortes qui sont évacuées du site pour valorisation.

La figure 3-5 permet de visualiser la zone de gestion des verses. La zone Z1 permet l'implantation des verses vives dès le début de la construction initiale. La zone Z2 est prévue en mesure conservatoire correspondant à l'extension de l'installation souterraine.

Le volume global de verses déposé et transitant sur ces plateformes correspond à environ 11 000 000 m^3 d'argilite.



Figure 3-5 *Plan de principe de localisation du déploiement des verses en zone puits*

3.3.2.2.3 Les autres ouvrages de la « zone puits travaux »

Un bâtiment implanté à proximité du puits matériels et matériaux travaux assure le stockage de pièces de rechange et la maintenance des équipements nécessaires à la construction souterraine.

Des zones de stockage permettent l'entreposage à ciel ouvert de matériel ou de matériaux utiles aux travaux et qui ne nécessitent pas d'être protégés des conditions climatiques extérieures.

Deux parkings poids lourds (pour les engins de travaux) sont implantés sur la zone, à proximité d'une aire de carburant et d'une aire de lavage.

Un réseau de postes de garde et de clôtures permet de gérer les différents accès.

Les eaux pluviales qui ruissellent sur les parties des verses sans couvert végétal sont collectées par un fossé étanche qui les dirige vers un bassin qualitatif. Elles transitent ensuite vers un bâtiment de traitement puis vers un bassin quantitatif avant rejet régulé dans l'Ormançon par des ouvrages de diffusion.

3.3.2.3 Les installations de la zone exploitation de la zone puits

La zone exploitation de la zone puits regroupe les installations de soutien aux activités souterraines d'exploitation nucléaire (cf. Figure 3-6).

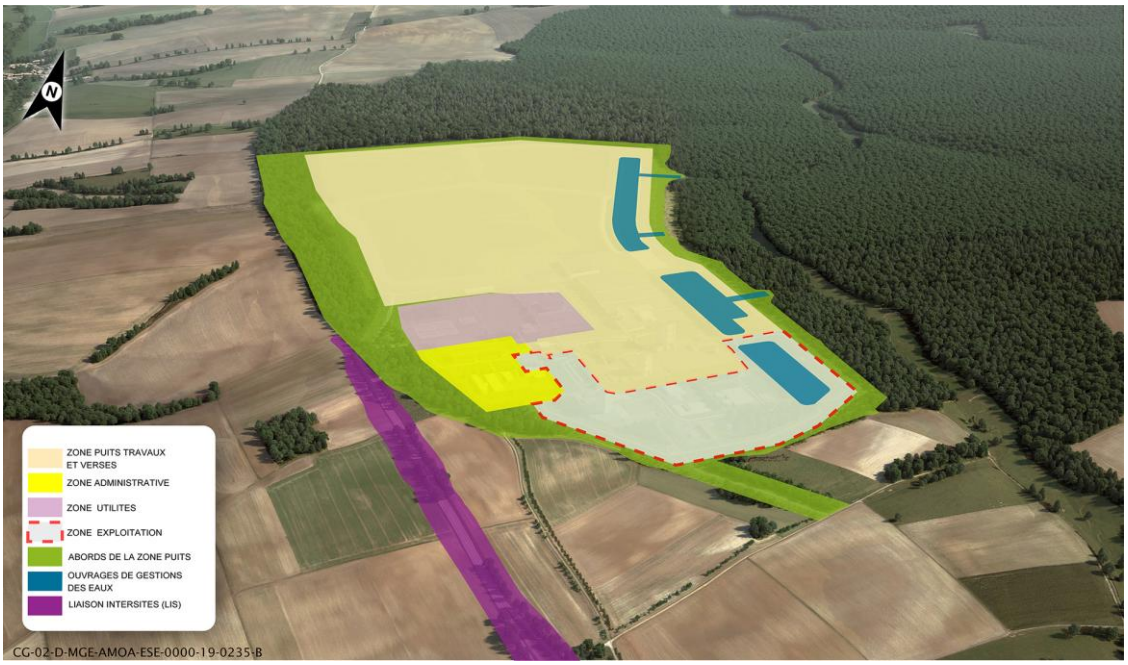


Figure 3-6 Localisation de la zone exploitation de la zone puits (pointillé rouge)

3.3.2.3.1 Les puits de la zone d'exploitation souterraine

Deux puits sont dédiés aux activités souterraines d'exploitation nucléaire :

- le puits « **ventilation air frais exploitation** » permet d'assurer le transfert du personnel vers la zone de soutien logistique exploitation et l'apport d'air frais vers la zone souterraine en exploitation. Ce puits comprend :
  - ✓ un chevalement (structure positionnée au-dessus du puits) qui intègre la machinerie de l'ascenseur et de la cage de secours, ainsi qu'une cabine de contrôle et un accès aux magasins pour l'acheminement du petit matériel ;
  - ✓ des vestiaires et une lampisterie qui permettent la mise à disposition des équipements de sécurité du personnel avant transfert au fond ;
  - ✓ l'usine de ventilation associée, semi-enterrée, qui est composée de deux niveaux ; elle comprend les unités de ventilation (traitement de l'air et soufflage) et les locaux techniques.
- le puits « **ventilation air vicié exploitation** » canalise l'extraction d'air de la zone souterraine en exploitation :
  - ✓ le bâtiment au-dessus de ce puits abrite les équipements d'inspection et de maintenance ;
  - ✓ l'usine de ventilation associée est construite sur deux niveaux ; elle comprend les unités de ventilation (aspiration), les unités de récupération de chaleur et les locaux techniques ; elle est reliée à la cheminée d'extraction contenant l'instrumentation de surveillance des rejets.

3.3.2.3.2 Les autres ouvrages de la zone puits exploitation

Un atelier permet la maintenance et le stockage de pièces de rechange nécessaires à l'exploitation.

Au niveau de la zone puits, la protection du site est assurée par :

- un poste de lutte contre l'incendie et de secours aux victimes (surface ZP et fond), accueillant les forces de sécurité, leurs locaux et le hangar nécessaires aux véhicules d'intervention ;
- les dispositifs de lutte contre l'incendie (réseaux, réservoirs et locaux de localisation des pompes) ;
- un réseau de postes de garde et de clôtures permettant de gérer les accès ;
- une centrale de secours et de distribution électrique 20 kV pour les réseaux normal et secouru et des groupes électrogènes fonctionnent avec du fioul.

Les principes de gestion des eaux pluviales et des effluents sur la zone puits sont les suivants :

- les eaux pluviales sont collectées et acheminées dans des bassins étanches de traitement, contrôlées et régulées avant rejet ;
- les eaux de fond, comprenant les eaux d'exhaure et des eaux industrielles, sont pompées vers un bassin étanche, contrôlées et traitées ; ces eaux sont principalement recyclées puis stockées en réservoirs pour réutilisation interne ; l'excédent fait l'objet d'un rejet local régulé après contrôle ;
- les eaux usées, comprenant les eaux vannes (WC), les eaux grises (douches, lavabos, cuisine…) ainsi que les eaux conventionnelles de surface sont contrôlées, traitées au sein de la station d'épuration de la zone puits, puis stockées en réservoirs pour réutilisation interne ; l'excédent fait l'objet d'un rejet local régulé après contrôle ;
- les eaux de ruissellement des verses sont collectées et acheminées dans un bassin étanche avant traitement par une filière spécifique ; elles sont ensuite contrôlées et régulées avant rejet.

Le traitement des eaux de la zone puits est assuré par différents dispositifs :

- une station d'épuration pour le traitement des eaux usées ;
- un dispositif de traitement des eaux de fond (unité de traitement, bassin de décantation…) ;
- un dispositif de traitement des eaux de ruissellement des verses (filière spécifique, bassins…) ;
- des bassins qualitatifs nécessaires à la gestion des eaux pluviales recueillies sur les surfaces imperméabilisées ainsi que sur les surfaces non imperméabilisées collectées ;
- des bassins quantitatifs avant rejet vers le milieu extérieur à débit régulé.

3.4 Les ouvrages souterrains de l'INB Cigéo

3.4.1 La description générale

Les ouvrages souterrains dédiés au stockage des colis, sont prévus d'être déployés progressivement. Ils sont implantés dans la couche de Callovo-Oxfordien à une profondeur d'environ 500 mètres.

La zone d'implantation des ouvrages souterrains (ZIOS) s'étend sur environ 29 km^2 (cf. Figure 2-7).

Elle comprend :

- deux descenderies et cinq puits (ensemble constituant les « Liaisons surface-fond ») qui relient respectivement la zone descenderie et la zone puits à la zone de soutien logistique exploitation et à la zone de soutien logistique travaux ;
- une zone de soutien logistique exploitation qui supporte les activités de la zone souterraine en exploitation et par laquelle transitent les colis de déchets radioactifs ;
- une zone de soutien logistique travaux qui supporte les activités de la zone souterraine en travaux et par laquelle transitent les équipements et les matériaux pour la construction ;
- trois quartiers de stockage de colis de déchets (quartier de stockage MA-VL, quartier pilote HA et quartier de stockage HA).

Pour leur part, les liaisons surface-fond (LSF) relient la zone descenderie et la zone puits situées en surface, à la partie souterraine de l'installation.

L'illustration suivante présente une vue d'ensemble des ouvrages souterrains, avec notamment la zone de descenderie des colis (parcours du funiculaire représenté en violet clair), les zones de soutien logistiques travaux et exploitation, les galeries souterraines (représentées en bleu foncé pour le transfert des colis sous hotte) ainsi que l'ensemble des quartiers de stockage.

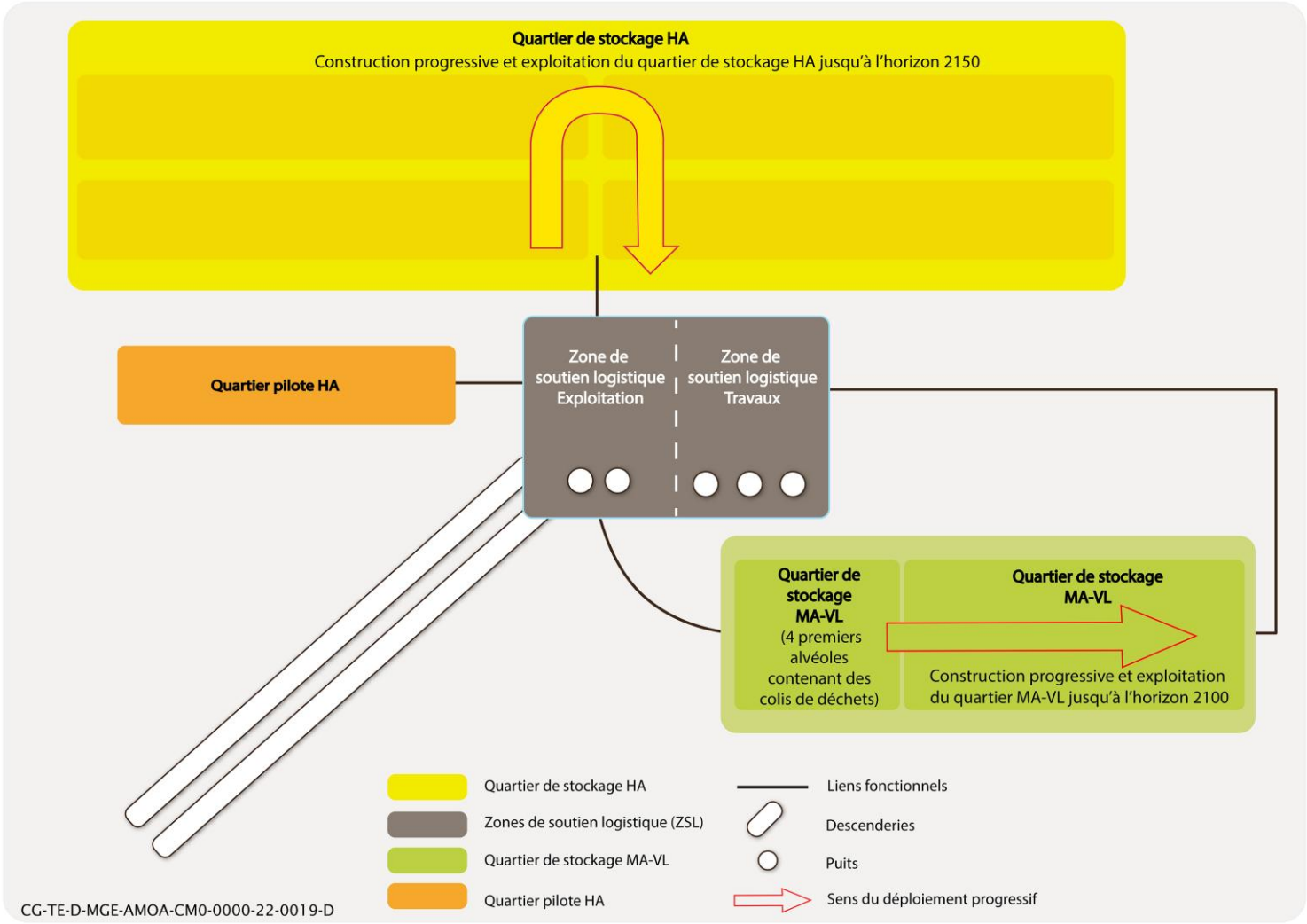


Figure 3-7 *Vue d'ensemble des ouvrages souterrains*

3.4.2 Le principe de séparation des zones en travaux et en exploitation

Après l'autorisation de mise en service délivrée par l'ASNR, commence la réception de premiers colis de déchets radioactifs utilisés pour des essais dit « en actifs » des équipements, puis les opérations de stockage des colis.

Sous réserve de l'autorisation de création de l'installation nucléaire et de la poursuite du déploiement prévisionnel du projet, l'exploitation de l'INB se poursuit sur une centaine d'années au cours desquelles ont lieu simultanément des opérations de réception et de mise en stockage de colis de déchets radioactifs et des travaux d'extension des zones de stockage par tranches successives.

Le déploiement progressif des ouvrages de stockage par tranches successives permet ainsi d'intégrer les avancées scientifiques et technologiques ainsi que d'éventuelles optimisations futures en matière de conception intégrant le retour d'expérience du fonctionnement de l'installation.

Pendant cette phase de fonctionnement, les zones nucléaires en exploitation sont toujours séparées physiquement des zones en travaux (maîtrise des risques de coactivité). Les flux travaux et exploitation (réseaux électriques, aérage, personnel, matériel, etc.) sont également séparés sur le même principe (cf. Figure 3-8).

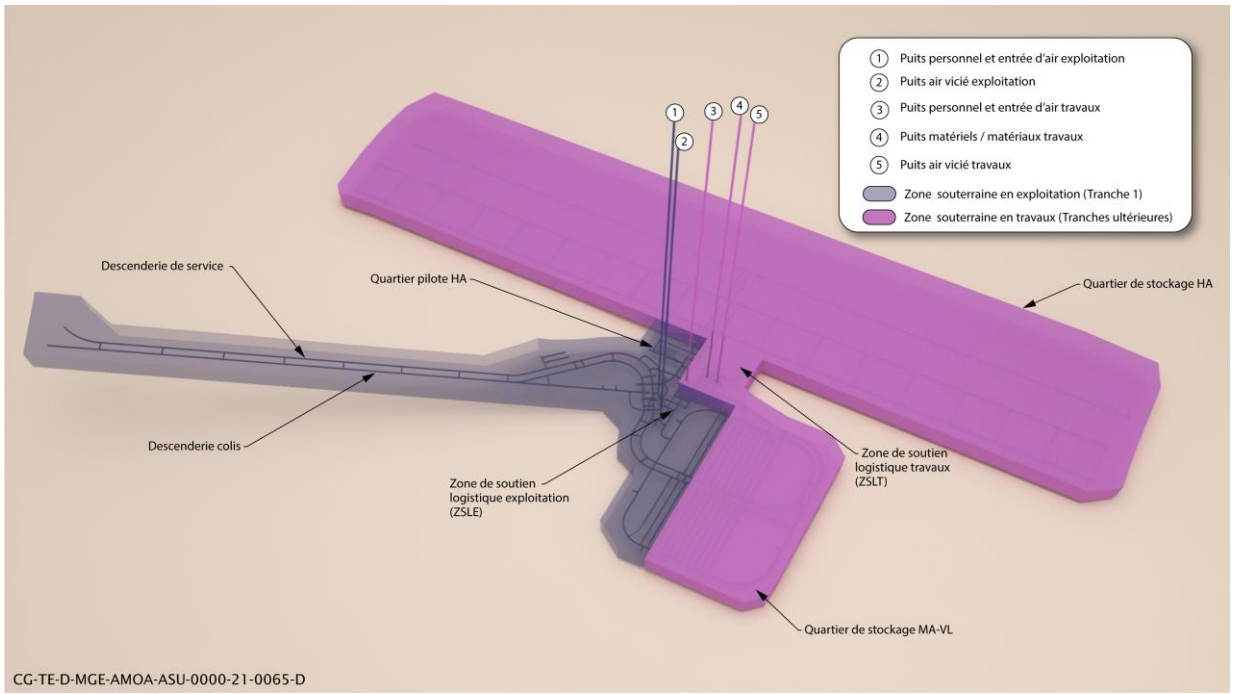


Figure 3-8 *Illustration de principe de séparation des zones souterraines en exploitation et en travaux et liaisons surface-fond associées (dimensions et proportions non représentatives)*

Ainsi, les travaux de construction peuvent être effectués sans impact sur la poursuite des opérations de mise en stockage. Par ailleurs et sous réserve d'autorisation, des travaux d'obturation d'alvéoles, de galeries et de fermeture de quartiers de stockage pourront également être réalisés pendant la phase de fonctionnement de l'INB en respectant la même logique de séparation des activités.

3.4.3 Les liaisons surface-fond (LSF)

Les liaisons surface-fond (LSF) sont constituées par :

- les deux descenderies reliant la zone descenderie à la zone de soutien logistique exploitation ;
- les deux puits verticaux reliant la zone puits à la zone de soutien logistique exploitation ;
- les trois puits reliant la zone puits travaux à la zone de soutien logistique travaux.

3.4.3.1 Les descenderies

Les descenderies comprennent deux tunnels inclinés parallèles (descenderie colis et descenderie de service) d'une pente de 12 % et d'environ 4 km de long (cf. Figure 3-9). Les deux descenderies sont parallèles (distantes de 60 mètres environ) et de même diamètre excavé (10 mètres environ).

Dans cette partie de l'installation, des recoupes relient les descenderies tous les 400 mètres : elles permettent l'implantation de locaux techniques et constituent des galeries d'évacuation des personnels et d'accès aux secours pour les interventions d'urgence.

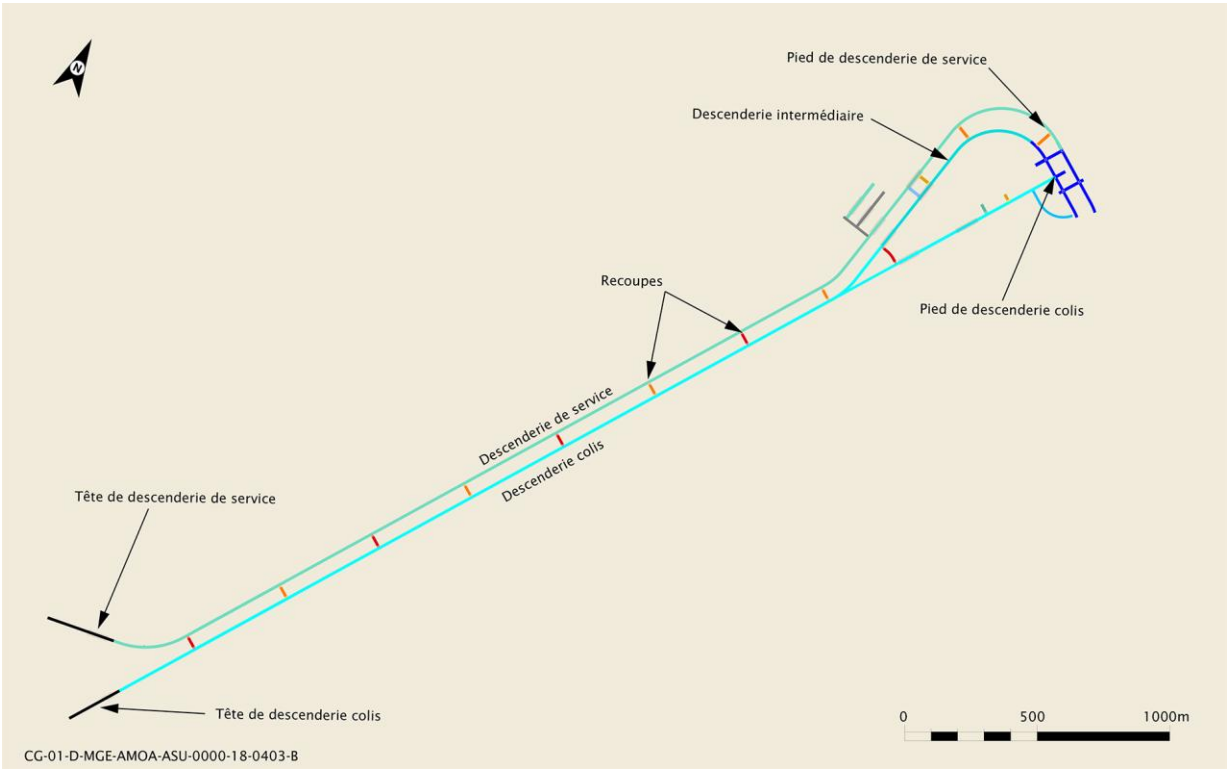


Figure 3-9 Vue d'ensemble des descenderies service et colis

3.4.3.1.1 La descenderie colis (DC)

La descenderie colis (DC) permet d'acheminer la hotte contenant les colis de déchets radioactifs vers la zone de soutien logistique exploitation au moyen d'un funiculaire se déplaçant sur une voie rectiligne entre la gare amont et la gare aval. Elle permet également un cheminement piéton sur le quai de part et d'autre de la voie de circulation du funiculaire, pour l'inspection, la maintenance et l'évacuation/secours. Elle est également utilisée pour le passage d'une partie des réseaux d'utilités alimentant les ouvrages de la zone souterraine en exploitation.

Le pied de la descenderie colis rejoint les voies de circulation des chariots de déchargement du funiculaire, afin de poursuivre le transfert de la hotte vers les zones de stockage (cf. Figure 3-11).

Le funiculaire est un système de transport « incliné » par câble, comprenant un véhicule composé d'un châssis muni de roues de guidage sur un premier rail ainsi que d'autres roues dites « porteuses » situées sur un second rail.

L'entraînement du véhicule se fait avec une boucle mouflée, c'est-à-dire par la rotation simultanée en sens inverse de deux poulies motrices, la tension étant assurée par deux poulies de tension disposées symétriquement au niveau de la gare amont (cf. Figure 3-10). Il se déplace à une vitesse inférieure à 10 km/h.

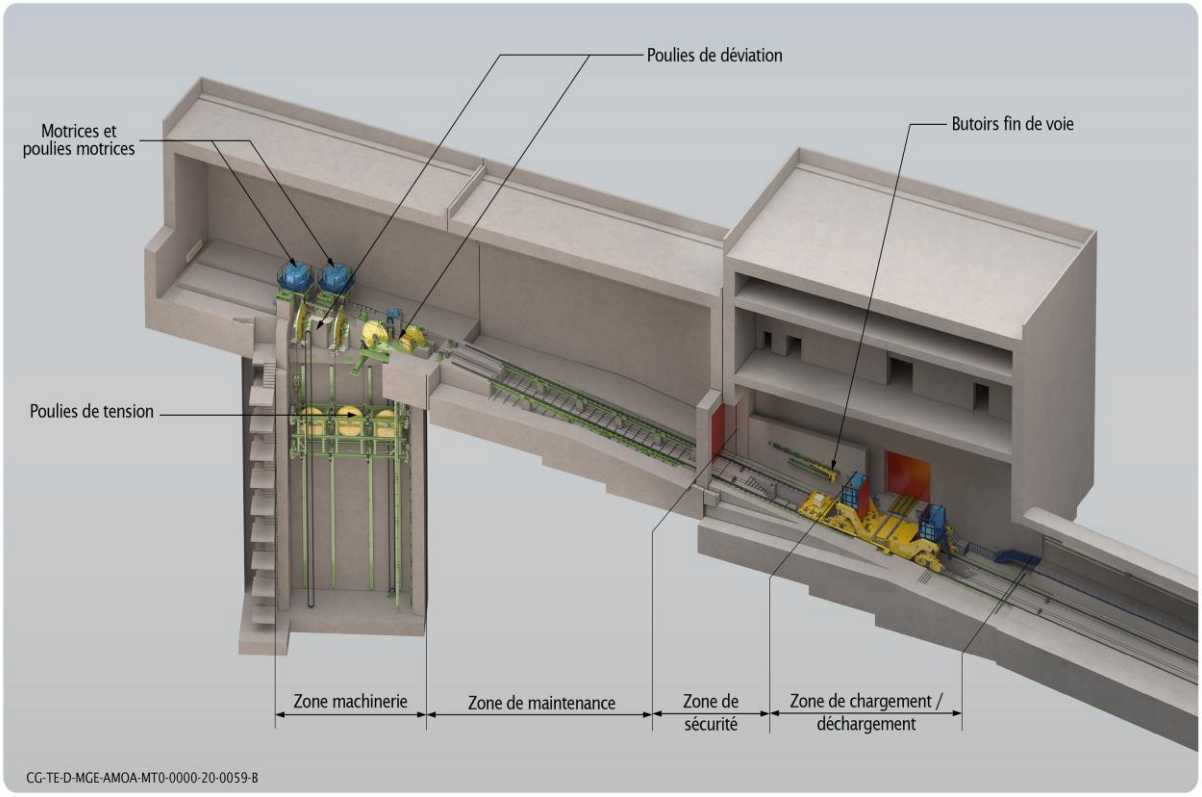


Figure 3-10 *Illustration du funiculaire stationné au niveau de la gare haute de la descenderie colis*

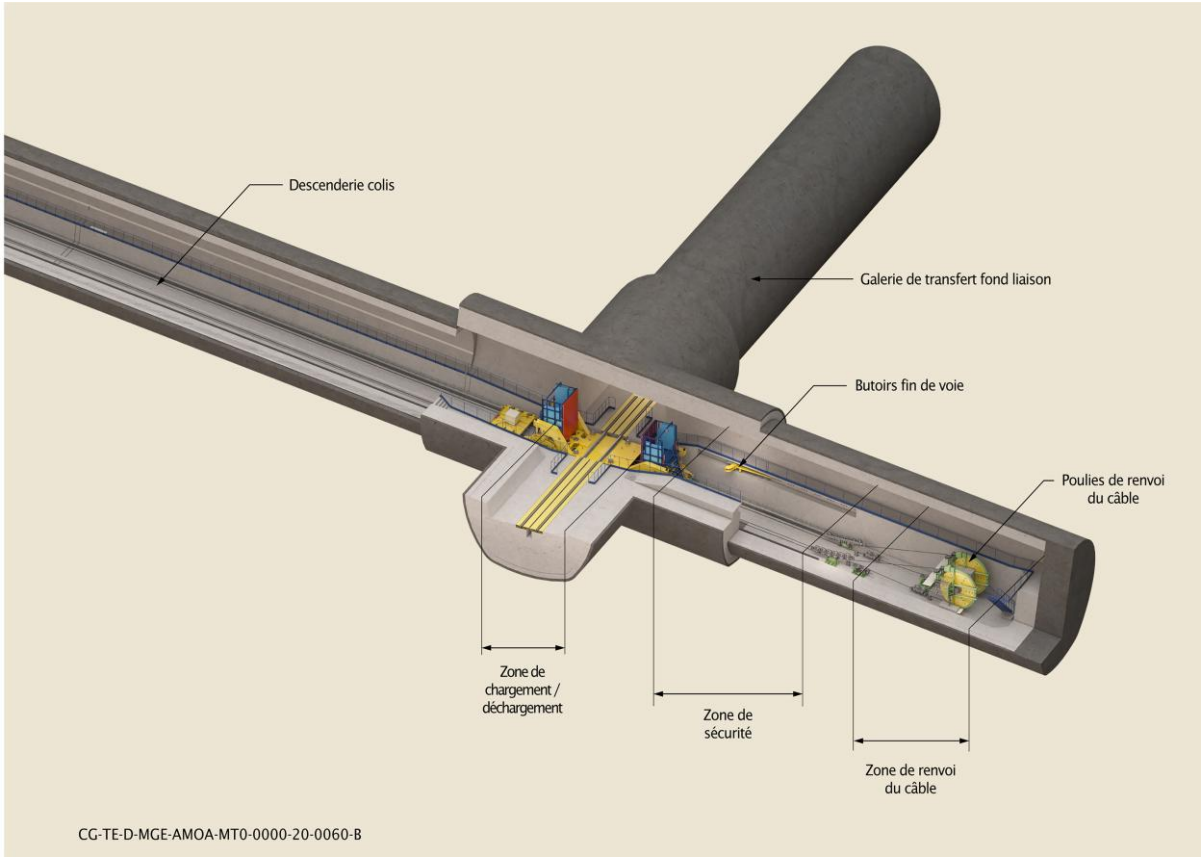


Figure 3-11 *Illustration du funiculaire stationné au niveau de la gare basse de la descenderie colis*

3.4.3.1.2 La descenderie service (DS)

La descenderie service (DS), dédiée aux fonctions d'exploitation est reliée à la zone de soutien logistique exploitation. Elle permet de réaliser les transferts liés à la maintenance, à l'acheminement de matériels, et à l'évacuation des personnels et à l'accès aux secours pour les interventions d'urgence. Cet ouvrage est également utilisé pour le passage d'une partie des réseaux d'utilités alimentant les ouvrages de la zone souterraine en exploitation. Elle permet également la remontée vers la surface des effluents collectés au fond. Deux véhicules (de secours ou de service) peuvent s'y croiser.

3.4.3.2 Les puits

Les puits constituent les liaisons verticales entre la zone puits en surface et les zones de soutien logistique au fond (cf. Figure 3-12).

Cinq puits sont prévus pour assurer les flux des personnels, matériels et matériaux nécessaires au fonctionnement de l'installation et pour assurer la ventilation de l'installation souterraine :

- deux puits pour l'exploitation, qui émergent en zone exploitation de la zone puits et qui desservent la zone de soutien logistique exploitation ;
- trois puits pour les travaux, qui émergent en zone puits travaux et qui desservent la zone de soutien logistique travaux.

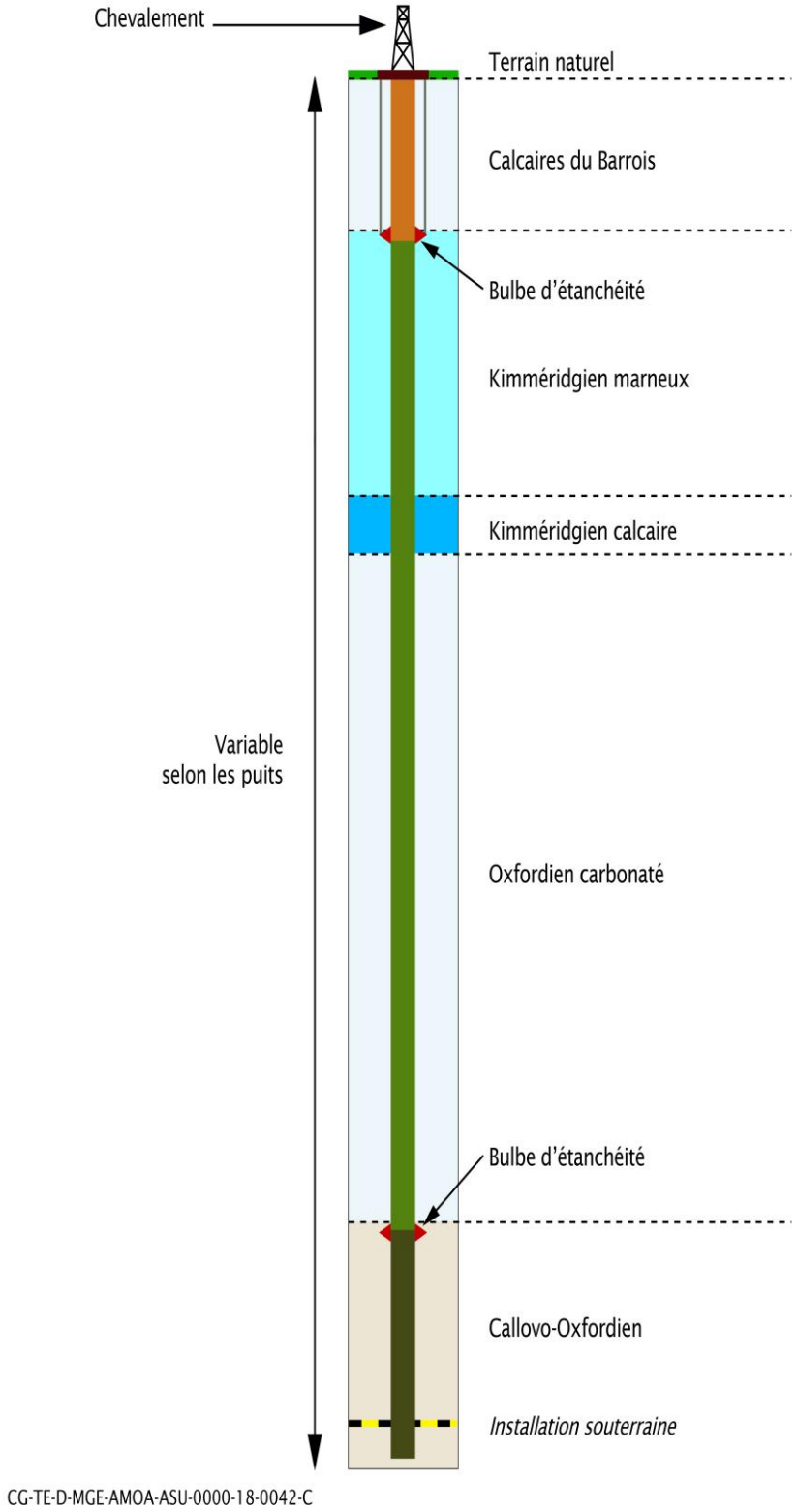


Figure 3-12 Illustration d'un puits (principes et couches géologiques)

3.4.4 Les zones de soutien logistique

Les zones de soutien logistique sont au nombre de deux (cf. Figure 3-13) :

- une zone de soutien logistique dédiée aux travaux ;
- une zone de soutien logistique dédiée à l'exploitation.

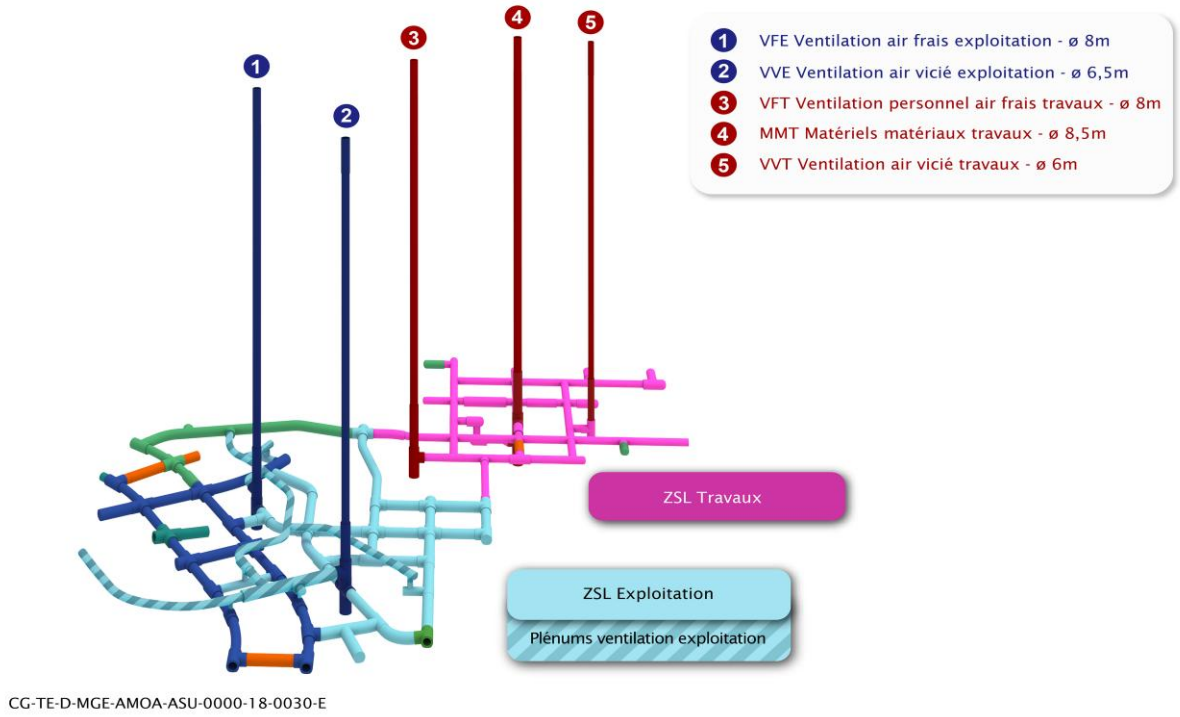


Figure 3-13 *Principe d'organisation de la zone de soutien logistique travaux et de la zone de soutien logistique exploitation*

3.4.4.1 La zone de soutien logistique travaux

La zone de soutien logistique travaux constitue l'interface entre les puits travaux et la zone souterraine en travaux. Cette zone permet le passage des flux pour la construction des ouvrages, à savoir les flux de matériaux entrants (voussoirs, béton et autres équipements utiles à la construction) et les flux de matériaux sortants.

La zone de soutien logistique travaux (cf. Figure 3-14) est en lien avec :

- le puits matériels matériaux travaux (MMT) ;
- le puits ventilation air vicié travaux (VVT) ;
- le puits ventilation personnel air frais travaux (VFT).

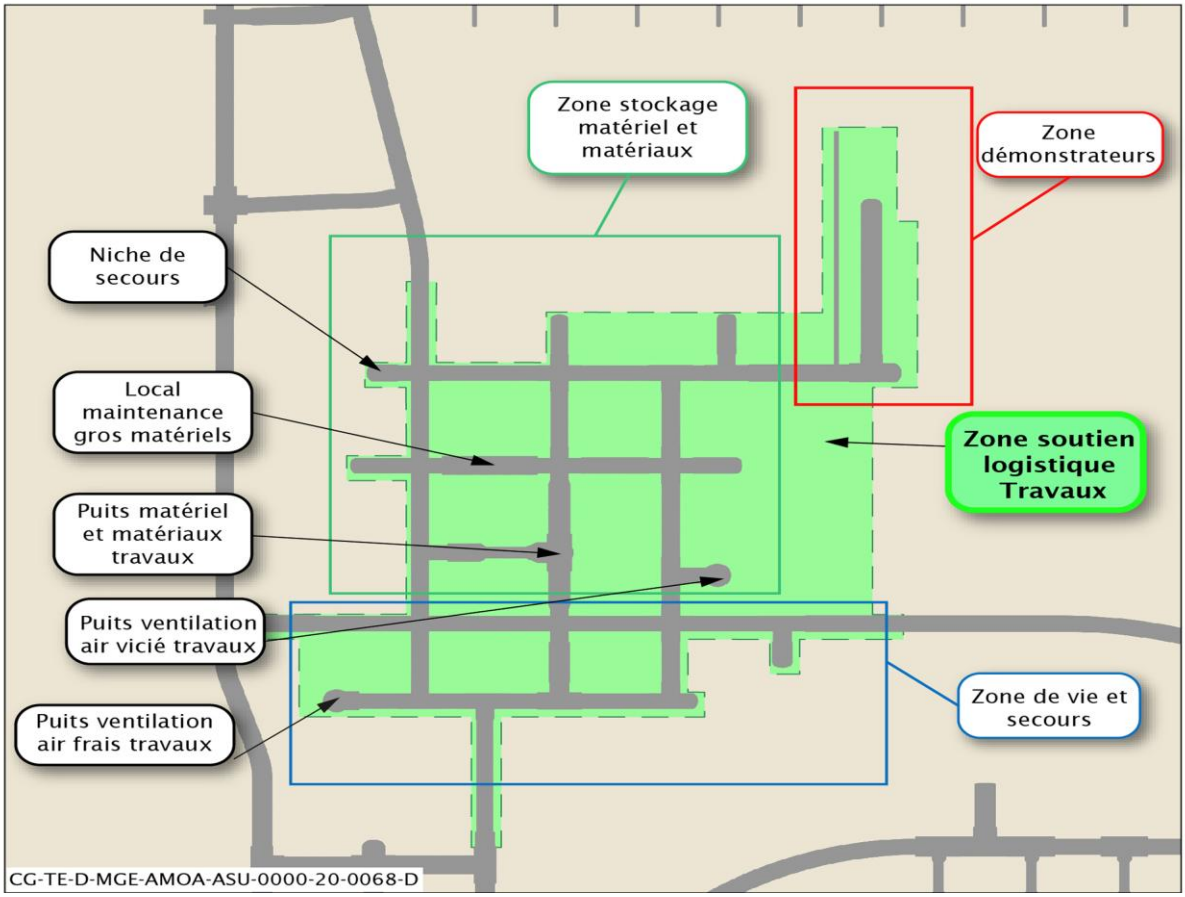


Figure 3-14 Illustration de la zone de soutien logistique travaux

3.4.4.2 La zone de soutien logistique exploitation

La zone de soutien logistique exploitation constitue l'interface entre les descenderies colis et service (cf. Chapitre 3.4.3.1 du présent document), les puits verticaux d'exploitation (cf. Chapitre 3.4.3.2 du présent document) et la zone souterraine en exploitation (cf. Figure 3-15).

Les colis de stockage arrivent dans la hotte chargée sur le funiculaire au niveau de cette zone. La hotte est ensuite transférée du funiculaire vers un chariot de transfert. Selon la nature des colis, le chariot de transfert est orienté vers les galeries de liaison des quartiers de stockage MA-VL ou vers celles du quartier pilote HA et du quartier de stockage HA par l'intermédiaire de tables tournantes.

La zone de soutien logistique exploitation accueille les locaux techniques nécessaires à la maintenance des chariots et des hottes, ainsi que les équipements nécessaires pour l'intervention en cas d'événement. Afin de limiter la présence du personnel dans les ouvrages souterrains, seuls les locaux indispensables au process nucléaire, aux secours et aux opérations de maintenance courante sont implantés dans la zone de soutien logistique exploitation.

Cette zone est en lien également avec la descenderie colis, avec la descenderie de service, le puits ventilation air frais exploitation et le puits ventilation air vicié exploitation.

La ventilation des galeries de la zone de soutien logistique exploitation assure la distribution d'air frais au sein des ouvrages souterrains.

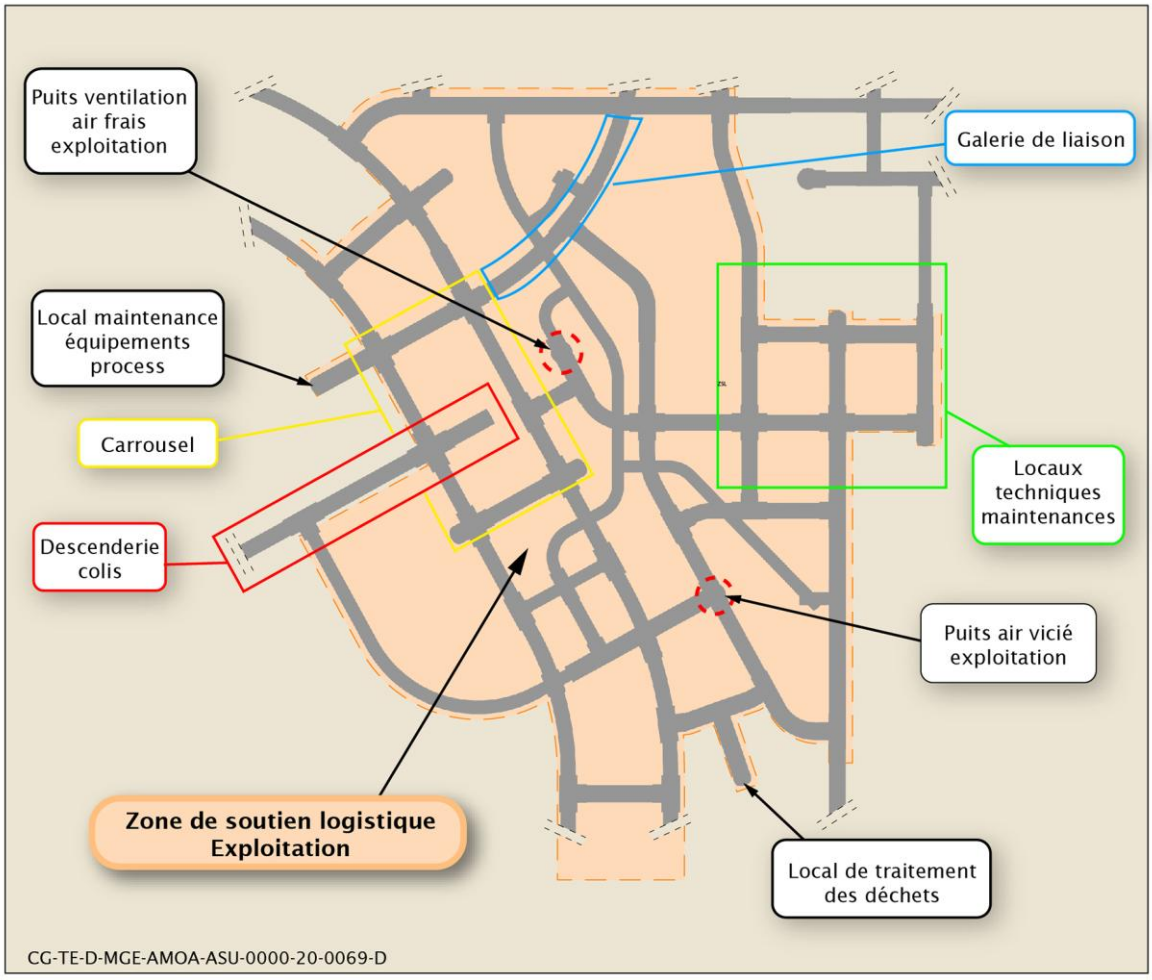


Figure 3-15 Illustration de la zone de soutien logistique d'exploitation

3.4.5 Le quartier de stockage MA-VL

Le quartier de stockage MA-VL, dédié au stockage des colis de déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL), se situe au sud de la ZIOS.

Il est composé de plusieurs types d'ouvrages, répondant aux besoins de l'activité de stockage :

- les galeries de liaison d'exploitation nord et sud ;
- les galeries de liaison « travaux » ;
- les galeries de retour d'air ;
- les galeries de recoupes et les galeries borgnes techniques ;
- les alvéoles de stockage des colis de déchets MA-VL ;
- l'alvéole « démonstrateur ».

Les quatre premiers alvéoles de stockage ainsi que l'alvéole « démonstrateur » du quartier de stockage MA-VL sont prévus d'être réalisés lors de la phase industrielle pilote. Au-delà de cette période et sous réserve de l'autorisation de poursuivre l'exploitation, les autres alvéoles sont progressivement déployés, par tranches successives.

3.4.5.1 Les galeries et recoupes MA-VL

3.4.5.1.1 Les galeries de liaison d'exploitation MA-VL

Les galeries de liaison d'exploitation MA-VL permettent l'accès à l'entrée des alvéoles depuis le pied des descenderies, en passant par la zone de soutien logistique exploitation. L'air frais y est acheminé en pleine section et l'air est extrait en voûte respectivement depuis le puits ventilation air frais exploitation et vers le puits ventilation air vicié exploitation.

3.4.5.1.2 Les galeries de liaison travaux MA-VL

Les galeries de liaison travaux MA-VL permettent le déploiement des travaux de construction du quartier de stockage MA-VL. Elles assurent la circulation des personnels et des matériels/matériaux et contiennent les réseaux d'utilités propres à la zone travaux. Elles sont physiquement isolées de la zone en exploitation (séparation stricte exploitation/travaux) et sont reliées à la zone de soutien logistique travaux grâce à la configuration en boucle du quartier. Les galeries sont dimensionnées pour permettre le passage des engins travaux, secours, ainsi que les équipements nécessaires.

3.4.5.1.3 Les galeries de retour d'air MA-VL

Les galeries de retour d'air permettent de relier le fond des alvéoles MA-VL à la zone de soutien logistique exploitation pour assurer l'extraction de l'air circulant dans les alvéoles. Elles ont également une fonction d'évacuation et de secours, grâce à un cheminement protégé disposant d'une ventilation dédiée (amenée d'air frais en pleine section et extraction en voûte).

3.4.5.1.4 Les recoupes MA-VL

Les recoupes entre les galeries de liaison abritent des locaux techniques et répondent aux fonctions d'évacuation et de secours. Elles sont aménagées sur deux niveaux. Leur agencement permet d'assurer les fonctions d'évacuation du personnel et d'intervention avec un véhicule de secours. Un exemple de recoupe technique est illustré sur la figure 3-16 ci-après.

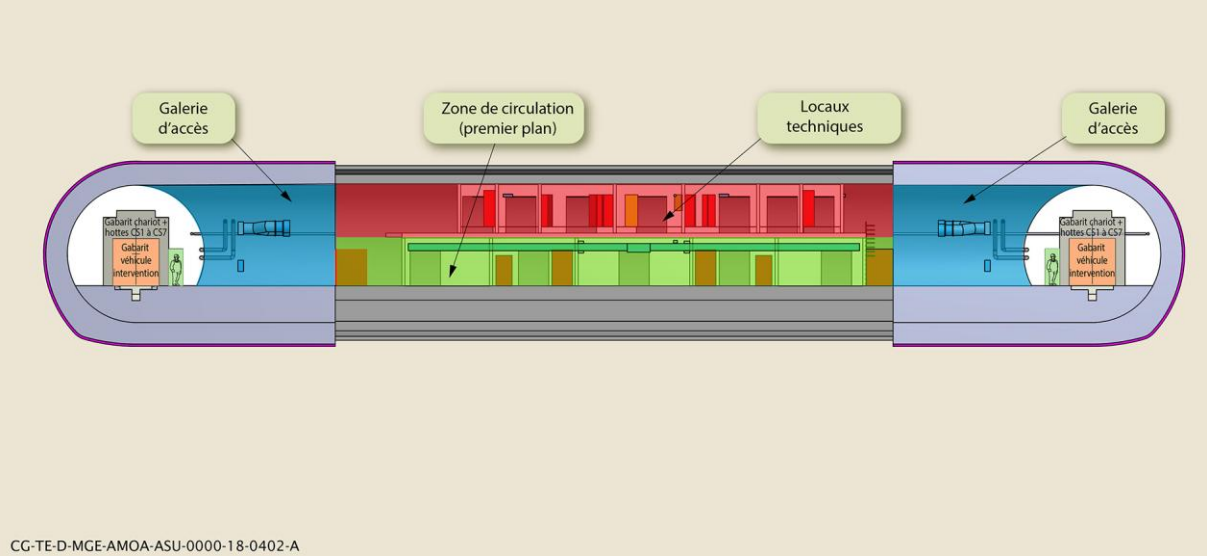


Figure 3-16 *Schéma de principe de la recoupe et de l'évacuation/secours entre les galeries de liaison*

3.4.5.2 Les alvéoles MA-VL

Les alvéoles de stockage MA-VL sont des ouvrages en béton avec revêtement, d'une longueur utile de stockage des colis de déchets maximale d'environ 500 mètres (cf. Figure 3-17). Ces alvéoles sont agencés en fonction de la nature et des dimensions des colis qu'ils accueillent. Le quartier de stockage MA-VL contient également un alvéole « démonstrateur » ne contenant pas de colis de déchets radioactifs.

Les alvéoles MA-VL sont ventilés de façon traversante et constitués :

- d'une galerie d'accès qui relie l'alvéole à la galerie de liaison d'exploitation et permet le transfert de la hotte contenant le colis de stockage vers la cellule de manutention ;
- d'une façade d'accostage qui sert d'interface entre la galerie d'accès et la cellule de manutention. Elle permet l'ouverture de la hotte et la récupération du colis de stockage ;
- d'une cellule de manutention permettant l'extraction du colis de stockage de la hotte et l'acheminement *via* un pont, vers sa position dans la partie utile de l'alvéole de stockage ;
- d'une partie utile de stockage, correspondant à la longueur utile pour le stockage des colis prévus ;
- d'une jonction de retour d'air située au fond de l'alvéole et rejoignant la galerie de retour d'air après filtration de l'air.

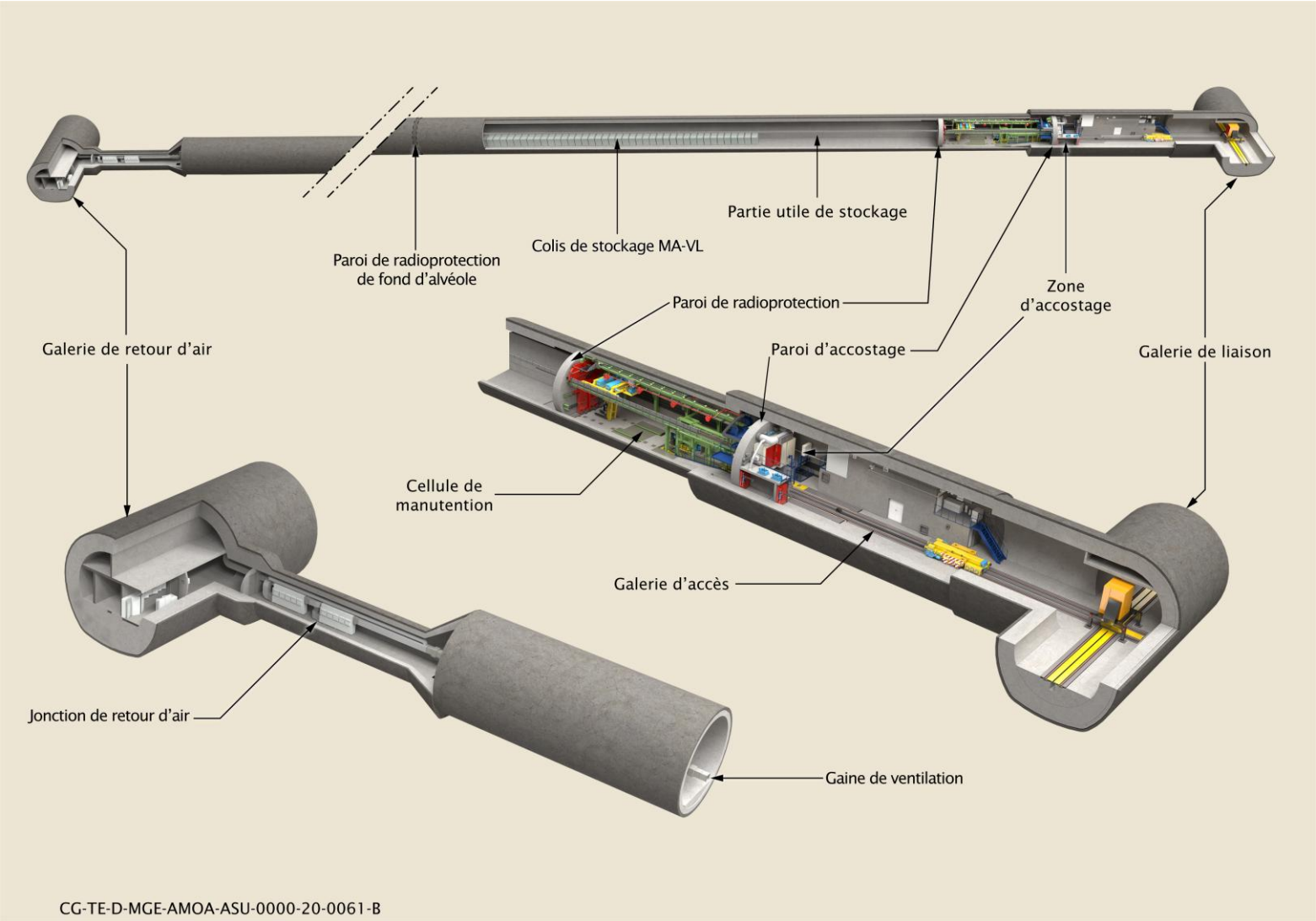


Figure 3-17 Illustration de la constitution d'un alvéole MA-VL

3.4.6 Le quartier pilote HA

Prévu d'être réalisé dans le cadre de la phase industrielle pilote, le quartier pilote HA est destiné au stockage de premiers colis de déchets vitrifiés HA, notamment peu exothermiques dénommés « HA0 ».

Situé au nord de la zone de soutien logistique exploitation, il est composé de plusieurs types d'ouvrages, répondant aux besoins de l'activité de stockage :

- les galeries de liaison exploitation ;
- les recoupes techniques entre les galeries de liaison ;
- la galerie d'évacuation et de secours ;
- la galerie d'accès aux alvéoles ;
- les alvéoles de stockage des colis ;
- l'alvéole « démonstrateur » ;
- les alvéoles témoins.

Les galeries de liaisons assurent la desserte de ce quartier. La galerie d'évacuation et de secours permet l'évacuation si nécessaire, vers la zone de soutien logistique en parallèle de la galerie de liaison exploitation. La galerie d'accès permet de rejoindre les alvéoles depuis la galerie de liaison.

Le quartier pilote HA comporte jusqu'à une vingtaine d'alvéoles de stockage[13], un alvéole « démonstrateur » et trois alvéoles témoins ne contenant pas de colis de déchets radioactifs.

LES ALVÉOLES TÉMOINS

Les alvéoles témoins sont des ouvrages de conception identique aux alvéoles de stockage, sans colis de déchets radioactifs, mais qui évoluent dans des conditions représentatives des alvéoles de stockages, notamment au regard des processus qu'ils permettent de surveiller (*e.g.* Même environnement thermique, etc.). Ainsi, leur fonctionnement et leur comportement sont représentatifs du fonctionnement et du comportement des alvéoles de stockage. La surveillance du fonctionnement et du comportement des alvéoles témoins permet d'en caractériser l'évolution qui est transposable à l'ensemble des ouvrages de stockage de même type.

Le quartier pilote HA comporte également des recoupes situées entre les galeries de liaison d'exploitation et la galerie d'évacuation et de secours, conçues de façon identiques à celles du quartier de stockage MA-VL.

[13] Sans préjuger de développements ultérieurs intégrés dans le cadre du déploiement progressif du stockage

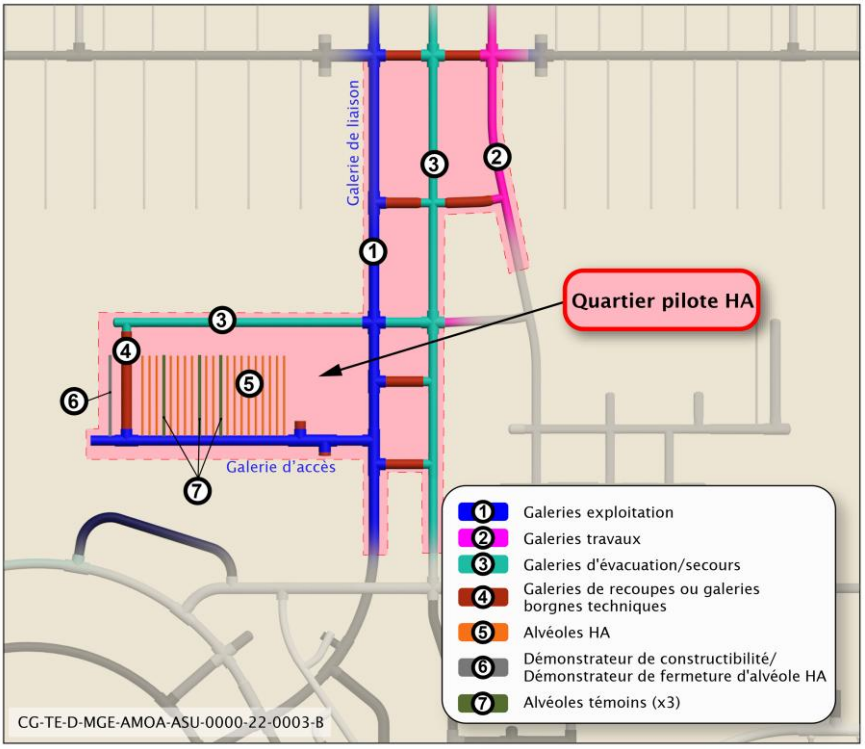


Figure 3-18 Illustration du quartier pilote HA

Les alvéoles du quartier pilote HA sont des ouvrages borgnes, faiblement inclinés et revêtus d'un chemisage en acier. La longueur des alvéoles du quartier pilote HA est de l'ordre de 80 mètres (cf. Figure 3-19).

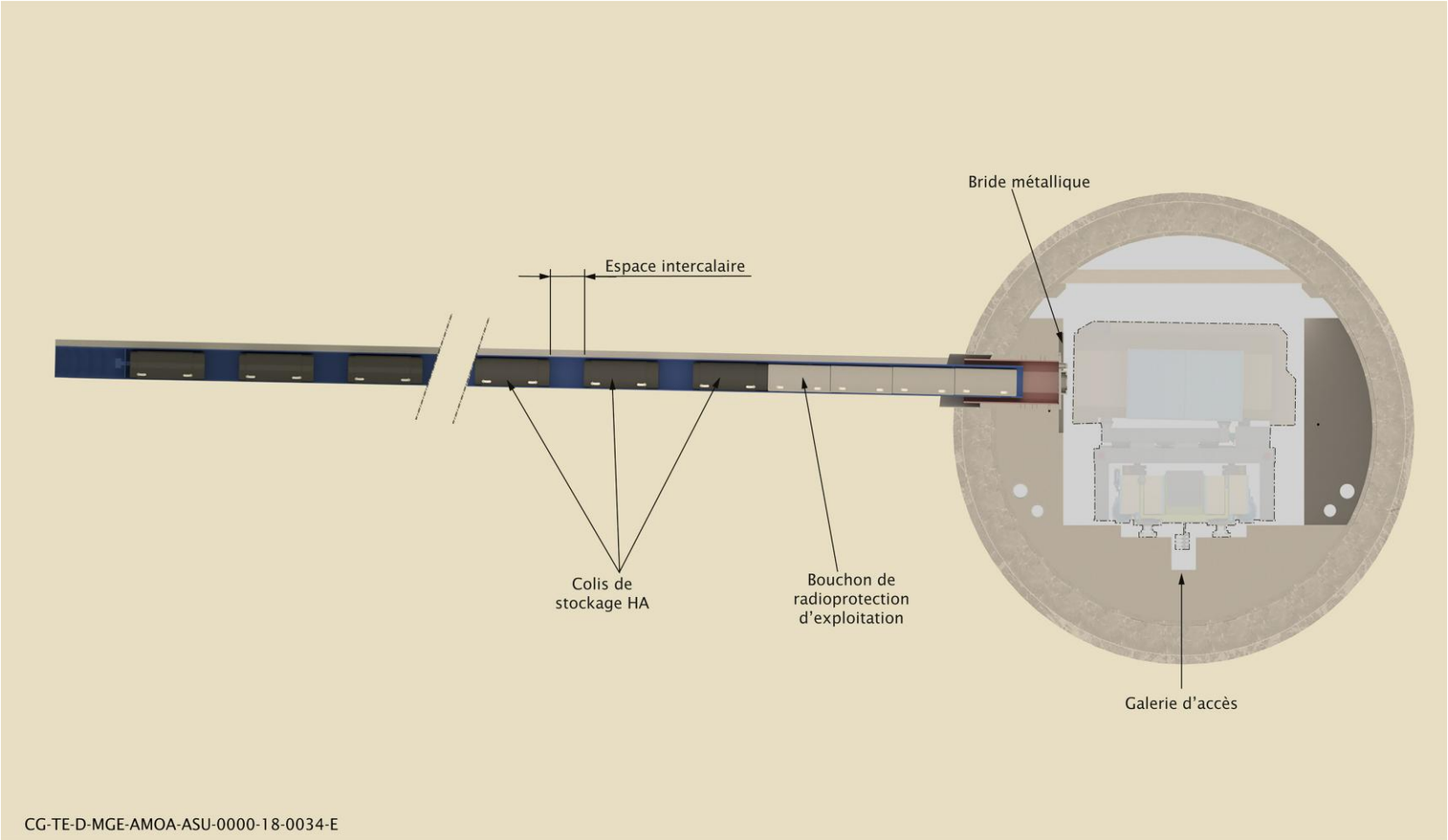


Figure 3-19 Coupe longitudinale schématique d'un alvéole HA (espace respecté entre les colis de stockage)

3.4.7 Le quartier de stockage HA

Le quartier de stockage HA est destiné au stockage des déchets vitrifiés à l'horizon 2080.

Il est composé de plusieurs types d'ouvrages, répondant aux besoins de l'activité de stockage :

- les galeries de liaison d'exploitation, travaux et évacuation/secours ;
- les galeries d'accès ;
- les alvéoles de stockage ;
- les recoupes entre les galeries de liaison et entre les galeries d'accès ;
- les alvéoles témoins.

La galerie de liaison d'exploitation assure la desserte de ce quartier.

Le quartier de stockage HA comporte des alvéoles de stockage, regroupées en quatre sous-quartiers. Il comporte environ un millier d'alvéoles de stockage HA et des alvéoles témoins.

Le déploiement du quartier de stockage HA s'appuie à ce stade sur des principes similaires sans préjuger des développements futurs qui pourraient être mis en œuvre d'ici sa mise en service envisagée à l'horizon 2080.

3.4.8 Les ouvrages de fermeture

Pour garantir la mise en sécurité des déchets stockés sur de très longues périodes, les ouvrages souterrains devront être refermés. Cette fermeture se réalisera de façon progressive, selon un processus d'autorisation spécifique (cf. Chapitre 4.7 du présent document).

Comme l'ensemble des différents composants de l'installation, le développement des ouvrages de fermeture suit un développement progressif aboutissant pour ce qui concerne ces ouvrages à leur mise en place à la suite de l'obtention de l'autorisation de fermeture. Deux grands types d'ouvrages sont étudiés dès le début de la conception :

- **les remblais** (cf. Figure 3-20) : le remblayage de toutes les galeries est réalisé en utilisant les déblais des argilites excavées au moment du creusement et entreposés en surface dans la zone puits, dénommés « verses vives » ;

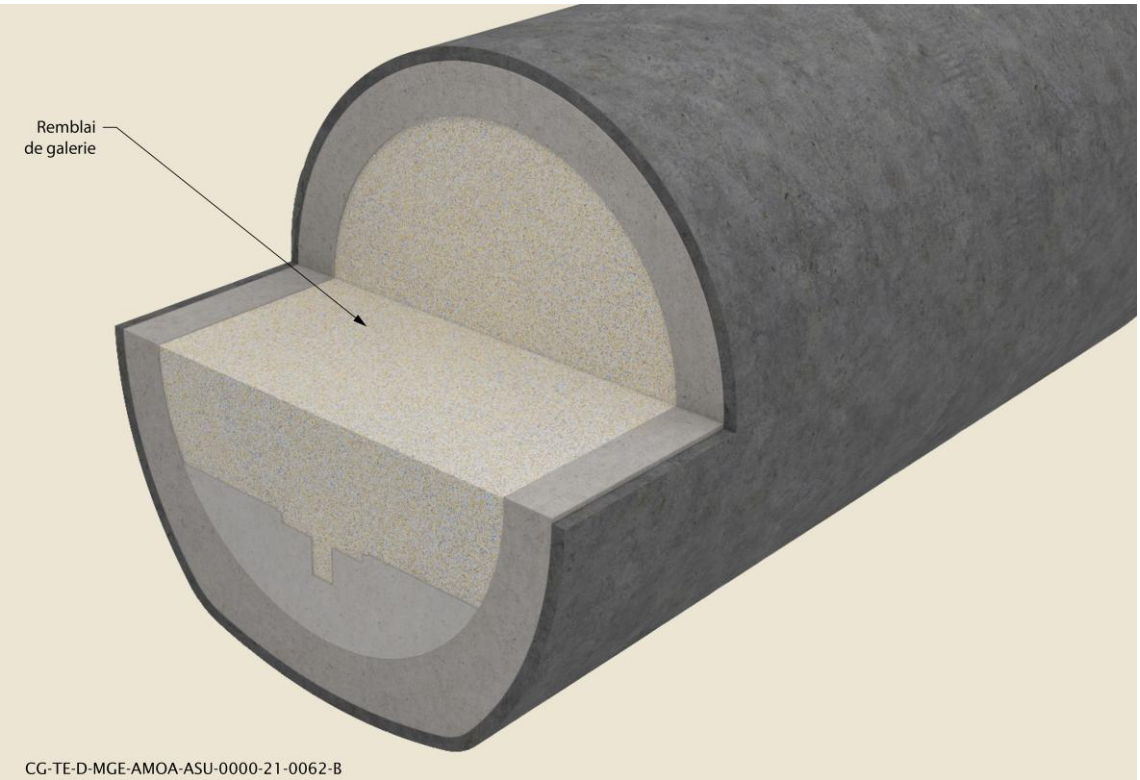


Figure 3-20 Illustration d'une galerie souterraine remblayée

- **les scellements** : plusieurs scellements sont positionnés pour certains, dans les liaisons surface-fond, à proximité du toit de la couche du Callovo-Oxfordien (scellements verticaux de puits et de scellements inclinés de descenderies), pour d'autres, dans des galeries de liaison (scellements horizontaux de galeries).

  Le principe de fonctionnement du scellement est identique que l'on considère un scellement de galerie horizontale, un scellement de puits ou un scellement de descenderie (cf. Figure 3-21). Il consiste en la mise en place d'un noyau constitué d'argile gonflante (bentonite), au besoin additionnée de matériaux destinés à en ajuster les propriétés (densité, pression de gonflement, pression d'entrée de gaz), faciliter sa fabrication (poudre, pellets, briques) ou sa mise en place.

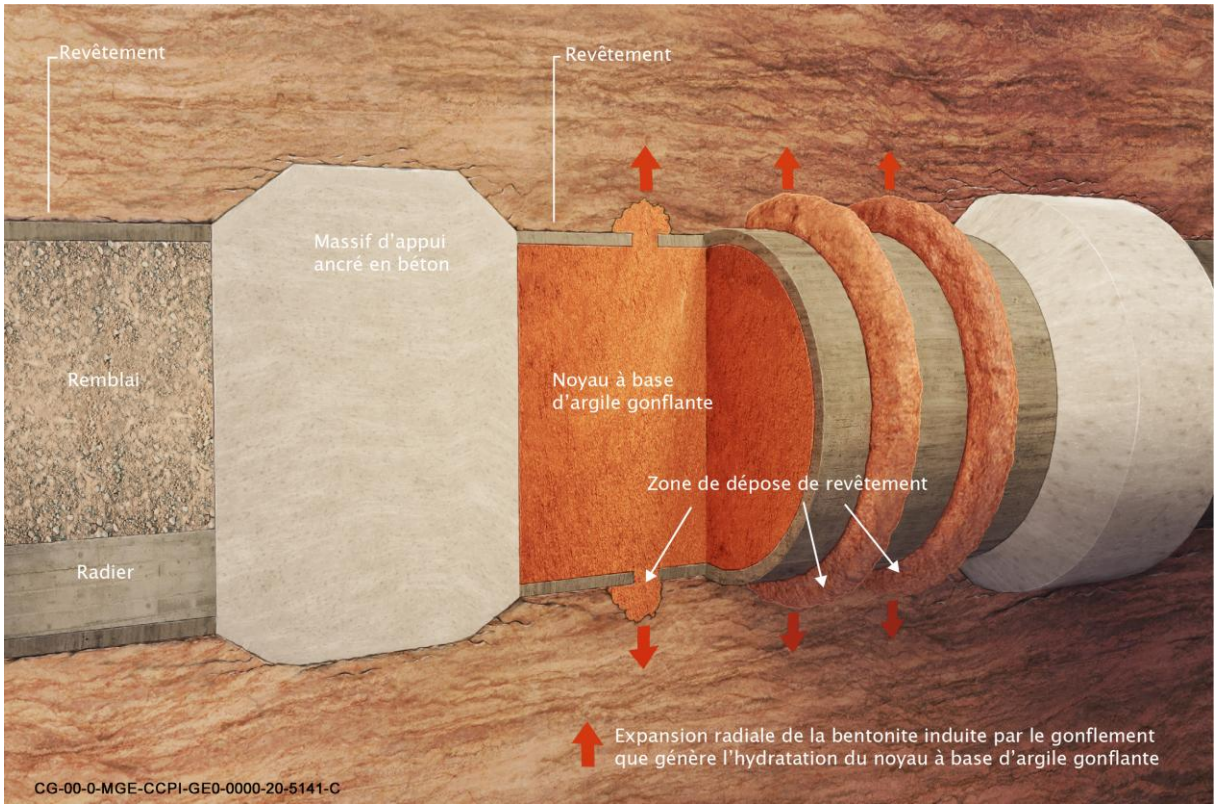


Figure 3-21 Exemple illustratif d'un scellement de galerie et du remblai de galerie

3.5 L'environnement industriel et les voies de communication situés autour de l'INB

3.5.1 Les principaux ouvrages situés en zone descenderie et en zone puits

Ces ouvrages sont situés sur des zones en surface, au niveau des zones descenderie (ZD) et puits (ZP), à savoir :

- les zones dites « **administratives** » regroupant les installations de soutien à l'exploitation et à la maintenance ainsi que les bâtiments administratifs et les parkings ; en zone descenderie, cette zone prévoit également l'accueil du public ;
- les zones dites « **utilités** » comprenant notamment les unités de production et distribution électrique en 90 kV puis 20 kV à partir du réseau RTE 400 kV, les unités d'alimentation en utilités (eau potable, eau chaude, eau glacée…) ainsi que les déchèteries industrielles conventionnelles ;
- le **terminal ferroviaire fret** situé en zone descenderie, desservi *via* l'installation terminale embranchée et utilisé pour l'acheminement de matières premières et matériels lors des phases de construction initiale, travaux de déploiement des installations souterraines, démantèlement et fermeture définitive.

Les chapitres suivants présentent une description synthétique de ces ouvrages.

3.5.1.1 Les principaux ouvrages situés en zone descenderie

3.5.1.1.1 La zone utilités de la zone descenderie

La zone utilité de la zone descenderie comprend (cf. Figure 3-22) :

- un poste de livraison électrique RTE permettant la transformation et la distribution d'un réseau 90 kV à partir du réseau national 400 kV ;
- un poste de transformation et de distribution électrique permettant la transformation 90 kV/20 kV et la distribution du réseau 20 kV ;
- un bâtiment chaufferie et un bâtiment de production d'eau « glacée » ;
- une déchetterie industrielle conventionnelle recueillant les déchets conventionnels produits ; elle permet la collecte, le tri, le conditionnement, le stockage temporaire et la préparation au transport des déchets conventionnels vers les filières adaptées ;
- la distribution d'eau potable *via* un réseau et un réservoir enterré en béton.



Figure 3-22 Illustration de la localisation de la zone utilités (zone descenderie)

3.5.1.1.2 La zone administrative de la zone descenderie

La zone administrative de la zone descenderie comprend :

- l'atelier de maintenance conventionnelle abritant les espaces dédiés à la maintenance dite « courante » ainsi que le stock principal des pièces de rechange ; cet atelier dispose également des moyens nécessaires à l'entretien des bâtiments, des voiries et des espaces verts ;
- le centre de formation du personnel et d'essais des équipements s'intégrant dans les locaux de l'Espace technologique existant à ce jour ; il permet entre autres la formation du personnel exploitant ainsi que les tests, qualifications et développements des automates nécessaires à l'exploitation ;
- l'aire carburant permettant le ravitaillement des véhicules légers.

Dans cette zone sont également situés un centre médical, des parkings, un restaurant d'entreprise ainsi qu'un bâtiment administratif.

3.5.1.1.3 Le terminal ferroviaire fret

Situé au sud du périmètre de l'INB, le terminal ferroviaire fret est utilisé pour l'acheminement de matières premières et matériels pour la construction initiale, les travaux de déploiement des ouvrages souterrains, le démantèlement et la fermeture définitive.

Ce terminal est construit dès les premières phases de chantier afin de limiter le transit sur les voiries du domaine public. Ce terminal est desservi *via* l'installation terminale embranchée.

3.5.1.2 Les principaux ouvrages situés en zone puits

3.5.1.2.1 La zone utilités de la zone puits

La zone utilité de la zone puits comprend (cf. Figure 3-23) :

- un poste de livraison électrique RTE permettant la transformation et la distribution d'un réseau 90 kV à partir du réseau national 400 kV ;
- un poste de transformation et de distribution électrique permettant la transformation 90 kV/20 kV et la distribution du réseau 20 kV ;
- un bâtiment chaufferie et un bâtiment de production d'eau « glacée » ;
- une déchetterie industrielle conventionnelle recueillant les déchets conventionnels produits ; elle permet la collecte et le tri des déchets (bennes) avant leur transfert vers la zone descenderie ;
- la distribution d'eau potable *via* un réseau et un réservoir enterré en béton.

Dans cette zone se trouvent également des installations de support aux activités souterraines de travaux (installation de préparation du béton, aire carburant et atelier de maintenance notamment).



Figure 3-23 Illustration de la localisation de la zone utilités (zone puits)

3.5.1.2.2 La zone administrative de la zone puits

De façon similaire à la zone descenderie, la zone administrative de la zone puits contient principalement :

- un atelier de maintenance conventionnelle abritant les espaces dédiés à la maintenance dite « courante » ; cet atelier dispose également des moyens nécessaires à l'entretien des bâtiments, des voiries et des espaces verts ;
- un centre médical pour les travailleurs intervenants dans cette zone mais également dans la partie souterraine de l'installation ;
- des parkings, un restaurant d'entreprise ainsi qu'un bâtiment administratif.

3.5.2 Les accès ferroviaires et routiers

3.5.2.1 Un rappel sur les transports de déchets radioactifs par voie publique

Les producteurs de déchets ont la responsabilité de l'acheminement des colis de déchets radioactifs depuis les sites de production ou d'entreposage jusqu'à l'INB Cigéo ainsi que du développement des moyens nécessaires au transport (wagons, emballages de transport des colis primaires, etc.).

Les emballages sont acheminés par convois ferroviaires (cf. Figure 3-24) ou par convois routiers (colis primaires MA-VL uniquement, cf. Figure 3-25). Le mode de transport retenu dépend du site de production des colis primaires.



Figure 3-24 *Photographie d'un convoi de transport ferroviaire de colis de déchets radioactifs*



Figure 3-25 *Photographie d'un convoi de transport routier de colis de déchets radioactifs*

3.5.2.2 Les accès ferroviaires

RACCORDEMENT AU RÉSEAU FERRÉ NATIONAL

Comme indiqué sur la figure 3-26, le terminal ferroviaire nucléaire de l'installation est raccordé *via* une installation terminale embranchée (ITE) à la ligne ferroviaire 027000 réhabilitée entre Nançois-sur-Ornain et Gondrecourt-le-Château, cette ligne étant exploitée par réseau ferré national (RFN).

D'une longueur totale de l'ordre de 14 km, l'ITE permet l'acheminement :

- des colis de déchets radioactifs depuis les sites des producteurs ;
- de matériels, comme, par exemple les conteneurs de stockage en acier ou en béton ;
- des matériaux de construction alimentant les divers chantiers en cours.

La jonction entre le réseau ferré national et le terminal ferroviaire nucléaire de l'installation est propriété de l'Andra (ITE) et présente une architecture monorail (une seule voie de circulation). Cette liaison est partagée avec l'acheminement des convois de containers de stockage.

Par ailleurs, l'ITE dessert conjointement un terminal ferroviaire fret nécessaire à la réception des matériaux et divers équipements lors des phases de construction de l'installation puis en phase d'exploitation.

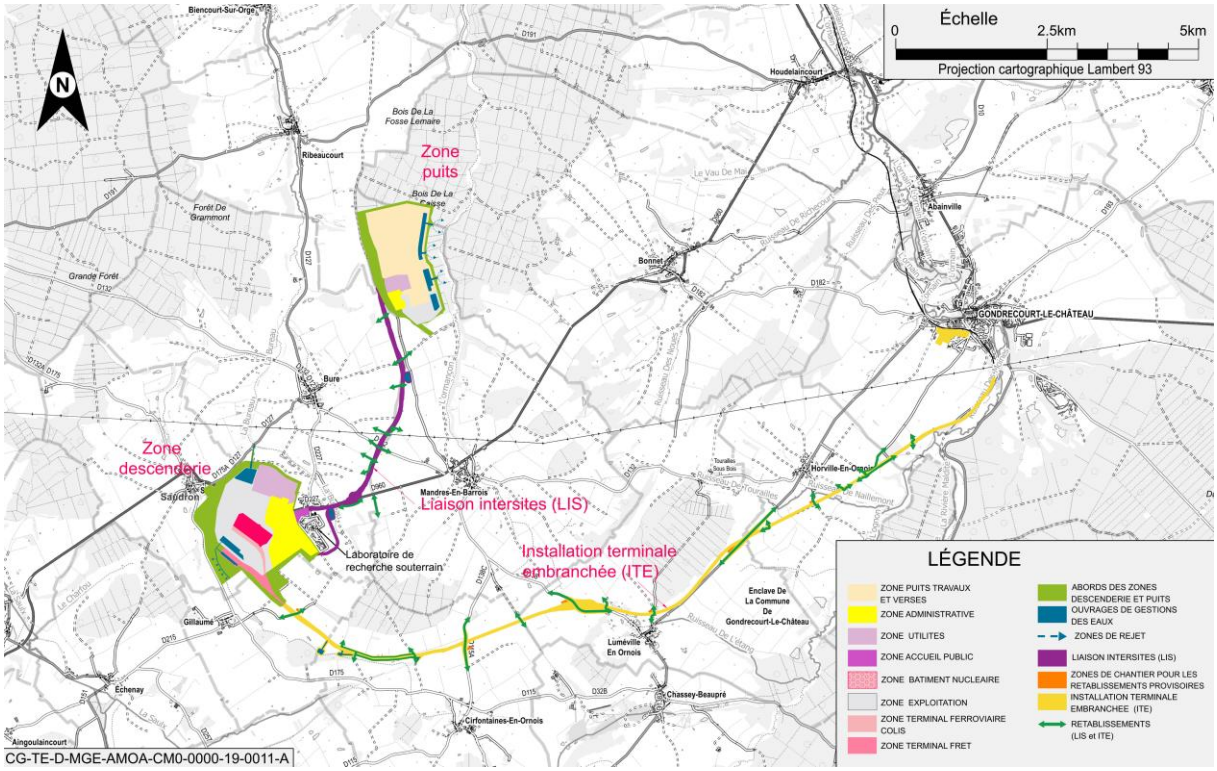


Figure 3-26 *Liaison de raccordement extérieure avec le réseau ferré national via l'installation terminale embranchée (ITE)*

La zone du terminal ferroviaire nucléaire située à l'intérieur du périmètre de l'INB est reliée à l'installation terminale embranchée (ITE) et comprend (cf. Figure 3-27) :

- la voie ferroviaire d'arrivée depuis l'ITE ;
- un faisceau de voies ferroviaires qui permet le stationnement des convois pleins en attente de transfert vers la zone du bâtiment nucléaire de surface EP1 et des convois vides en attente de réexpédition ;
- l'atelier de maintenance du locotracteur.

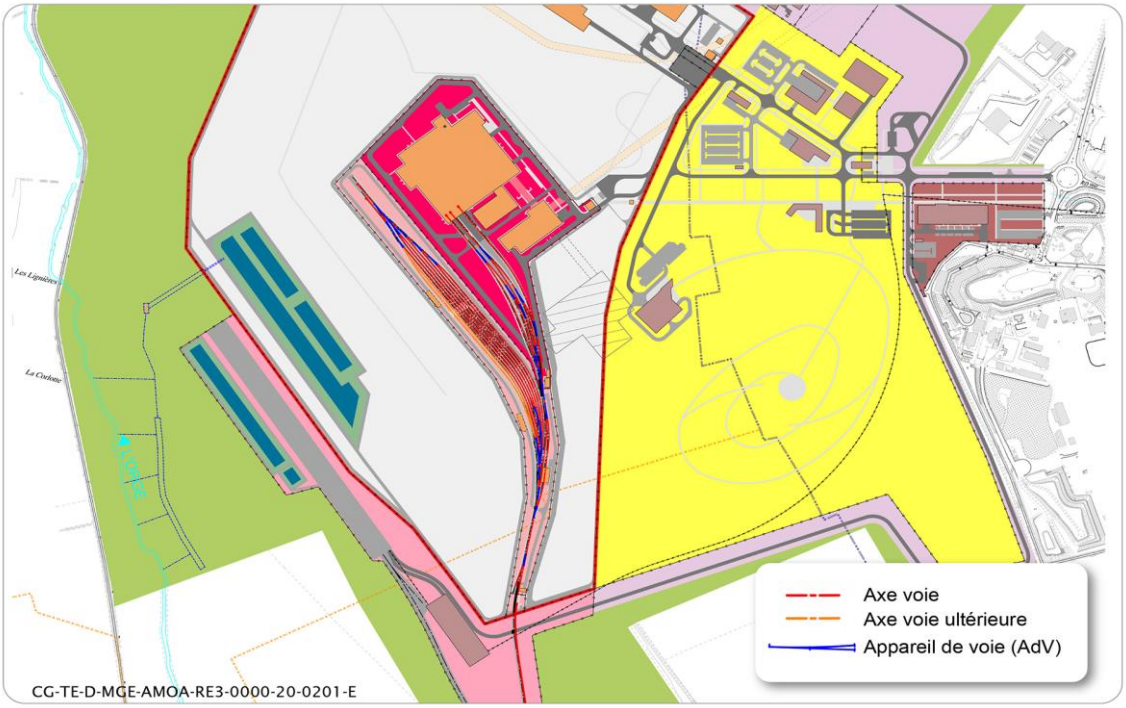


Figure 3-27 *Illustration de l'aménagement du terminal ferroviaire nucléaire*

3.5.2.3 Les accès routiers

Les voies d'accès des véhicules légers et poids lourds sont représentées sur la figure 3-28 pour la zone descenderie.

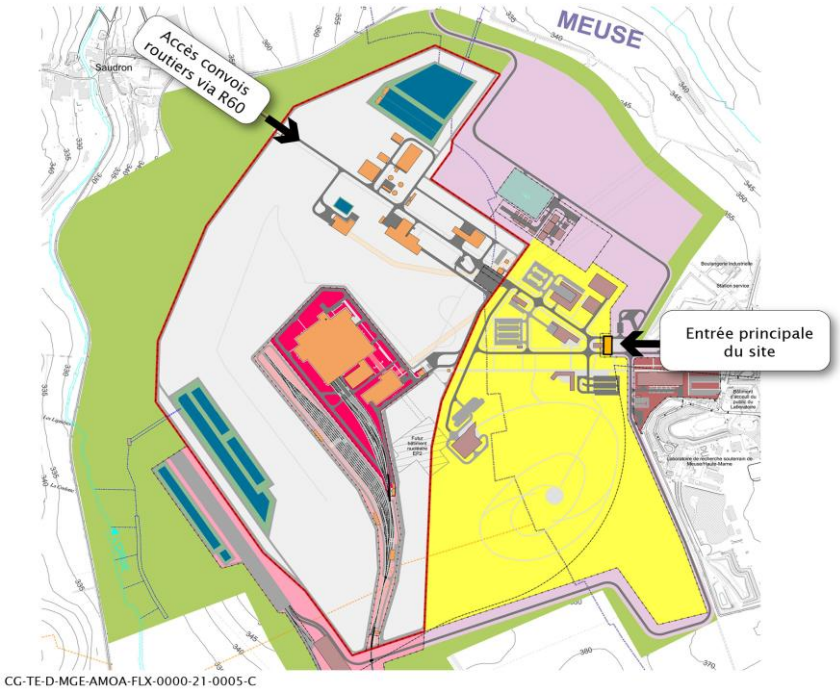


Figure 3-28 *Illustration des voies d'accès des véhicules légers et des poids lourds sur la zone descenderie*

Les voies d'accès des véhicules légers et poids lourds sont représentées sur la figure 3-29 pour la zone puits.

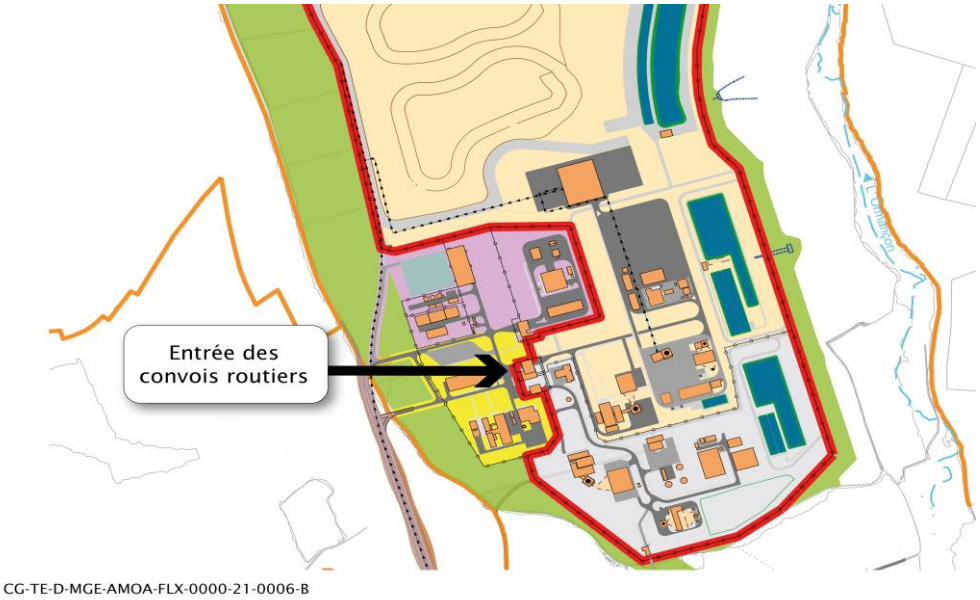


Figure 3-29 *Illustration des voies d'accès des véhicules légers et des poids lourds sur la zone puits*

3.5.3 L'environnement industriel et les voies de communication situés au-delà du centre de stockage

3.5.3.1 Les activités industrielles

L'environnement proche du centre de stockage est très faiblement industrialisé.

D'après le site internet Géorisques[14] du ministère de la Transition écologique et Solidaire qui recense les ICPE (9 mai 2020), aucun établissement « Seveso », seuil haut ou bas, ni aucun Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) associé n'est recensé dans un rayon *a minima* de 5 km de l'INB.

Les ICPE hors régime Seveso présentant le plus de risques (cf. Volume III de la « Pièce 6 - Étude d'impact du projet global Cigéo » (11)), à savoir les ICPE soumises à autorisation et enregistrement, ont été recensées à partir du site internet des ICPE Géorisques du ministère de la Transition écologique et Solidaire (données d'avril 2021). Les ICPE soumises à déclaration, pour lesquelles le risque est moindre, sont recensées à partir des données transmises par les préfectures de la Meuse et de la Haute-Marne.

Les ICPE les plus proches soumises à autorisation et enregistrement, sont les suivantes :

- à proximité de la zone descenderie :
  - ✓ la plateforme Syndièse du CEA, soumise à enregistrement ; cette installation située à Saudron, à environ 2 km de la zone descenderie, est classée pour l'utilisation de trois broyeurs de bois ;
  - ✓ l'installation EOLE de la Plaine d'Osne-Est, soumise à autorisation ;
- à proximité de la zone puits, les établissements soumis à autorisation « Fromagerie RENARD GILLARD », P&T Technologie SAS, « SPEBH » ainsi que les CEPE « DES 3 SOURCES » et « de SAINT-FLORENTIN ».

Différents parcs éoliens (en fonctionnement ou en projet) soumis à autorisation sont présents sur les communes limitrophes aux communes d'implantation du centre de stockage.

[14] https://www.georisques.gouv.fr/

Le centre radioélectrique de Cirfontaines-en-Ornois, où opère un radar de contrôle aérien civil, est implanté à plus de 5 km au sud-est des zones puits et descenderie du centre de stockage.

Par ailleurs, vis-à-vis des installations conventionnelles qui ne relèvent pas de l'appellation Seveso ou de la nomenclature ICPE/IOTA, aucune installation située dans un rayon *a minima* de 5 km de l'INB, n'a été identifiée comme susceptibles de porter atteinte aux installations de l'INB.

À ce stade du dossier (cf. « Pièce 6 - Étude d'impact du projet global Cigéo » (11)), les projets d'installations industrielles ou autres prévues à proximité de l'INB Cigéo ont fait l'objet, d'une part, d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'art R. 181-14 et d'une consultation du public ou, d'autre part, d'une évaluation environnementale au titre du code de l'environnement (avec un avis de l'autorité environnementale rendu public).

3.5.3.2 Les canalisations de transport et les lignes électriques

L'INB Cigéo n'est reliée à aucun réseau de gaz externe.

Le réseau GRT gaz le plus proche est situé à plus de 20 km.

Concernant les lignes électriques, une ligne électrique à très haute-tension (400 kV) passe à environ 300 mètres au nord de la zone descenderies et 2 km au sud de la zone puits. Cette ligne ne traverse pas la zone des installations de surface à l'exception de la zone des transformateurs destinée à la recevoir.

3.5.3.3 Les voies de communication

3.5.3.3.1 Le réseau routier

Le trafic routier de la route départementale D60/960 et son réseau associé (considéré comme le plus proche du centre de stockage), correspond à un maximum de 500 véhicules/jour autour des sites d'implantation de l'INB et 5 000 véhicules/jour, à plus de 10 km des sites d'implantation de l'INB (cf. Volume III de la « Pièce 6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (11) du présent dossier de demande d'autorisation de création (DAC)).

3.5.3.3.2 Le réseau ferroviaire

À l'exception de la ligne ferroviaire prévue pour l'acheminement des emballages de transport des colis, les voies ferrées (non électrifiées) présentes se situent à plus de 20 km de l'INB.

3.5.3.3.3 Les voies aériennes

Concernant l'aviation générale, quatre aérodromes implantés actuellement dans un rayon de 30 km sont recensés autour des sites d'implantation des installations de surface de l'INB.

Concernant l'aviation commerciale, les aérodromes les plus proches sont ceux d'Épinal (50 km) et de Nancy-Essey (55 km).

Concernant l'aviation militaire, les bases aériennes les plus proches sont la base 113 de Saint-Dizier (située à 35 km à l'ouest) et la base 133 de Nancy-Ochey (située à 47 km à l'est).

Les zones puits et descenderies de l'INB Cigéo sont situées :

- hors zone base militaire (distance supérieure à 30 km de l'aérodrome militaire le plus proche) ;
- hors zone aérodrome d'aviation générale (distance supérieure à 5 km de l'aérodrome le plus proche) et à moins de 20 km de l'aérodrome de Joinville (vols locaux) pour la zone descenderie ;
- hors zone aérodrome d'aviation générale (distance supérieure à 5 km de l'aérodrome le plus proche) et à plus de 20 km de l'aérodrome de Joinville (vols de voyages) pour la zone puits ;
- hors zone aérodrome d'aviation commerciale (distance supérieure à 20 km de l'aérodrome le plus proche) et sous couloir aérien.

3.5.3.3.4 Les voies fluviales

Aucune voie navigable n'est identifiée dans l'environnement proche des sites d'implantation de l'INB.

La voie navigable la plus proche est située à un peu plus de 10 km.

4

Les principes de fonctionnement de l'installation

4.1	Introduction	68
4.2	Le process nucléaire de l'installation nucléaire de surface	70
4.3	Le process nucléaire dans l'installation souterraine	80
4.4	Les autres opérations de manutention	89
4.5	Les principes de ventilation dans l'installation nucléaire	93
4.6	Les travaux de creusement des alvéoles réalisés lors des tranches ultérieures	94
4.7	Les opérations de fermeture	95

4.1 Introduction

Ce chapitre complète la description précédente, avec une présentation synthétique des procédés mis en œuvre au sein de l'installation nucléaire.

Il présente les principes de fonctionnement du process nucléaire, notamment :

- la réception et la préparation des emballages de transport contenant les colis primaires ;
- le déchargement des colis primaires des emballages de transport ;
- la préparation des colis de stockage ;
- le transfert et la fermeture des colis de stockage ;
- la mise en place des colis de stockage dans les hottes de transfert ;
- le transfert et la mise en place des hottes sur le funiculaire ;
- le transfert des hottes sur le funiculaire dans la descenderie colis ;
- le transfert des hottes dans les galeries souterraines ;
- le stockage en alvéoles des colis de stockage.

LES MODES DE STOCKAGE DES COLIS DE DÉCHETS

Les colis primaires HA sont mis en conteneur de stockage en acier noir soudé au préalable à leur stockage.

Les colis primaires de déchets MA-VL peuvent être stockés selon deux modes de stockage :

- le stockage de colis primaire directement en alvéole de stockage (également dénommé « stockage direct »), qui concerne certaines familles de colis pour lesquelles le colis primaire satisfait aux fonctions attribuées à un colis de stockage avec un conteneur de stockage. Pour le stockage direct, deux sous-configurations sont possibles :
  - ✓ le stockage du colis primaire directement ;
  - ✓ le stockage du colis primaire en panier de stockage pour permettre la manutention de plusieurs colis primaires dans un même panier et donc limiter les flux de transfert.
- le stockage de colis primaire de déchets MA-VL après mise en conteneur de stockage, avec deux sous-configurations possibles :
  - ✓ le stockage en conteneur standard ;
  - ✓ le stockage en conteneur renforcé vis-à-vis du confinement dans certains cas particuliers.

Ce chapitre décrit également :

- les opérations de retours d'équipements vides (hottes de transfert et emballages de transport) ;
- les opérations liées à l'obturation des alvéoles une fois complètement remplies ;
- les principes de ventilation du bâtiment nucléaire de surface et de l'installation souterraine ;
- les principes retenus pour la réalisation des travaux de creusement des alvéoles (coactivité) ;
- les opérations de fermeture.

Le process nucléaire mis en œuvre au sein de l'INB est présenté de façon synthétique sur la figure 4-1.

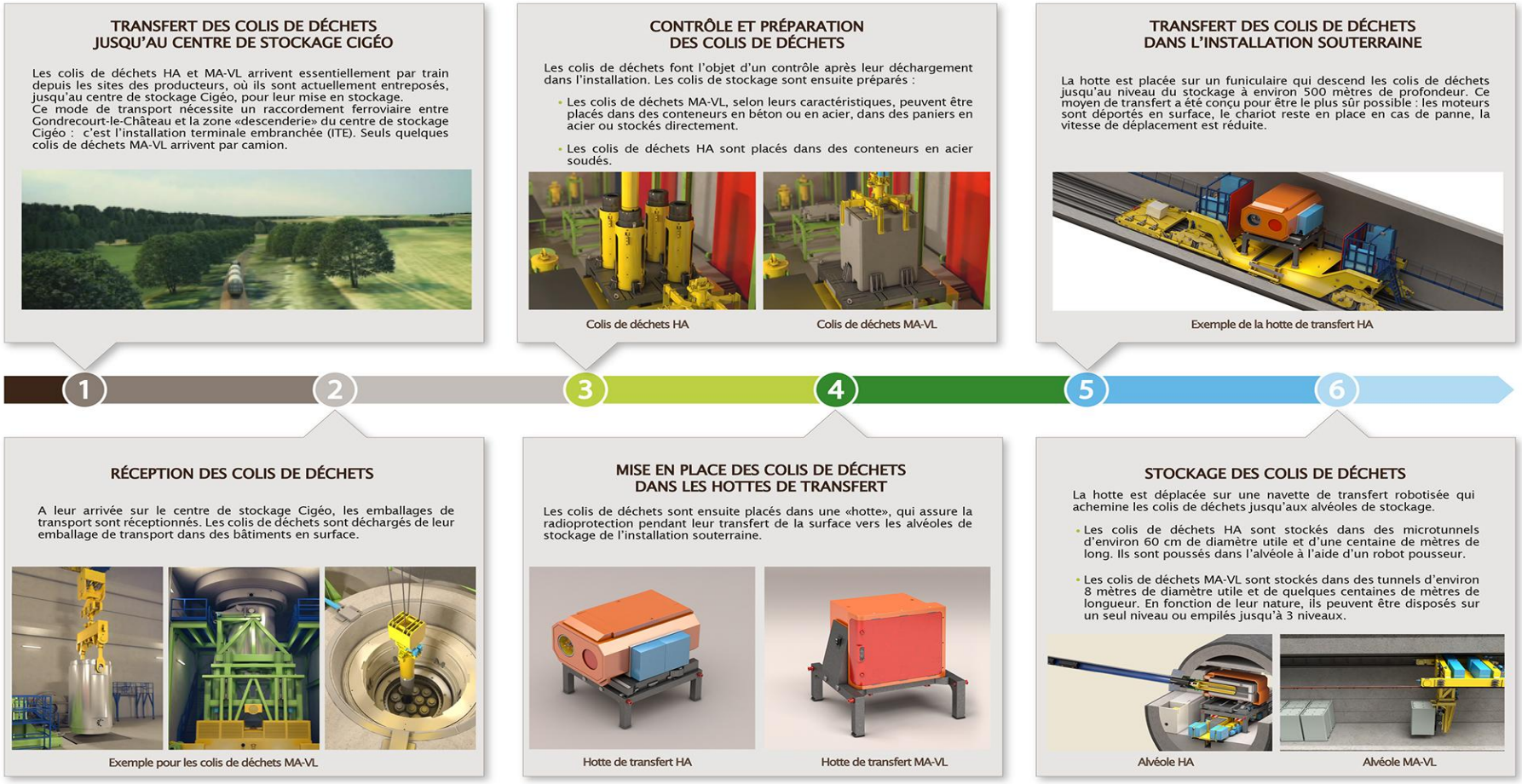


Figure 4-1 Illustration des grands principes du cheminement des colis de déchets jusqu'à leur emplacement de stockage

4.2 Le process nucléaire de l'installation nucléaire de surface

4.2.1 La réception des convois contenant les emballages de transport (ET)

Les convois ferroviaires acheminant les emballages de transport (ET) contenant les colis primaires (CP) de déchets radioactifs arrivent à l'entrée de la zone du terminal ferroviaire nucléaire où ils font l'objet d'un premier contrôle de type administratif. À partir de cette zone, les convois sont transférés unitairement vers le bâtiment nucléaire de surface EP1 à l'aide d'un locotracteur. Le convoi y est scindé pour permettre le transfert unitaire des wagons supportant les emballages dans le hall de réception du bâtiment nucléaire de surface EP1[15].

Une minorité de colis de déchets arrivent par voie routière jusqu'à l'INB. À l'entrée principale, le convoi routier fait l'objet d'un premier contrôle de type administratif. Une fois autorisé, le convoi est dirigé vers le bâtiment nucléaire de surface EP1.

4.2.2 La réception et préparation des emballages de transport (ET) au sein du bâtiment nucléaire de surface EP1

Une fois le wagon positionné dans le hall de déchargement du bâtiment nucléaire de surface EP1, les canopies sont dégagées afin de donner l'accès à l'emballage de transport (ET) et permettre les opérations de contrôle sur ce dernier[16] (cf. Figure 4-2).



Figure 4-2 *Photographie d'un exemple d'opérations de contrôle visuel d'un emballage de transport*

[15] Le process de réception et préparation des emballages de transport pourra être déployé de façon similaire pour le bâtiment nucléaire de surface EP2 prévu d'être mis en service ultérieurement.

[16] Contrôles radiologiques de l'emballage en termes de contamination surfacique et débit de dose complété par un contrôle visuel permettant la vérification du respect de la réglementation transport sur la voie publique, de son intégrité et la présence des scellés.

Dans le hall, l'emballage est ensuite déverrouillé du wagon, puis transféré et déposé horizontalement sur un rack à l'aide d'un pont roulant. Les capots de protection de tête et de pied sont alors retirés de l'emballage à l'aide d'un pont roulant, un contrôle complémentaire étant alors réalisé sur les surfaces découvertes de l'emballage (cf. Figure 4-3).

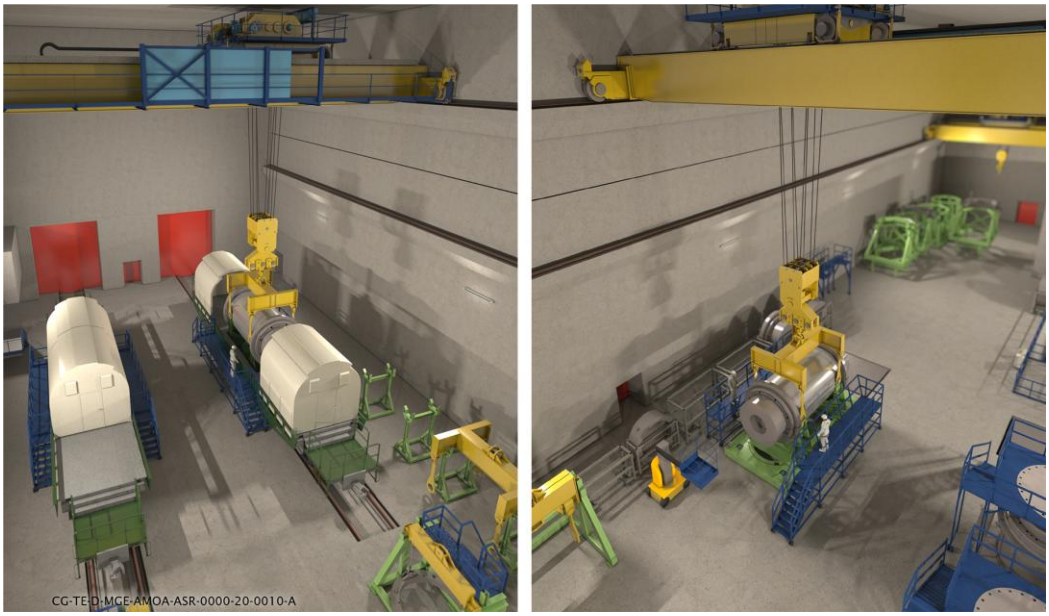


Figure 4-3 *Illustration du hall de déchargement des wagons dans le bâtiment nucléaire de surface EP1*

En cas de non-conformité (dépassement d'un seuil de contamination), une opération de décontamination surfacique de l'emballage peut être réalisée sur place pour revenir en deçà du seuil autorisé. L'emballage est ensuite manutentionné à l'aide d'un pont roulant, pour être déposé verticalement en fosse sur un chariot équipé d'une réhausse adaptée à ce dernier (cf. Figure 4-4).

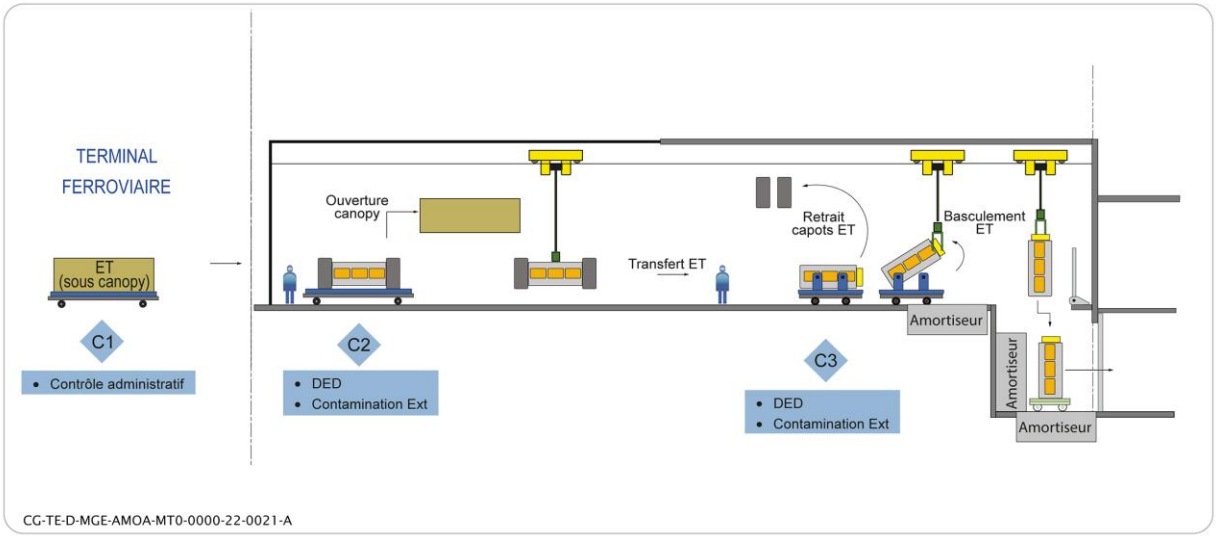


Figure 4-4 *Illustration des étapes de réception et de basculement des emballages de transport à déchargement vertical*

À l'aide du système transbordeur/chariot et en considérant les mouvements appropriés d'ouvertures/fermetures des portes de séparation, l'emballage est transféré en fosse jusqu'au poste de préparation ou sont réalisés (i) un contrôle de l'atmosphère interne de l'emballage[17] et (ii) le dévissage et contrôle du couvercle. L'emballage est ensuite transféré pour être accosté de façon étanche à la cellule de déchargement des colis primaires (cf. Figure 4-5).

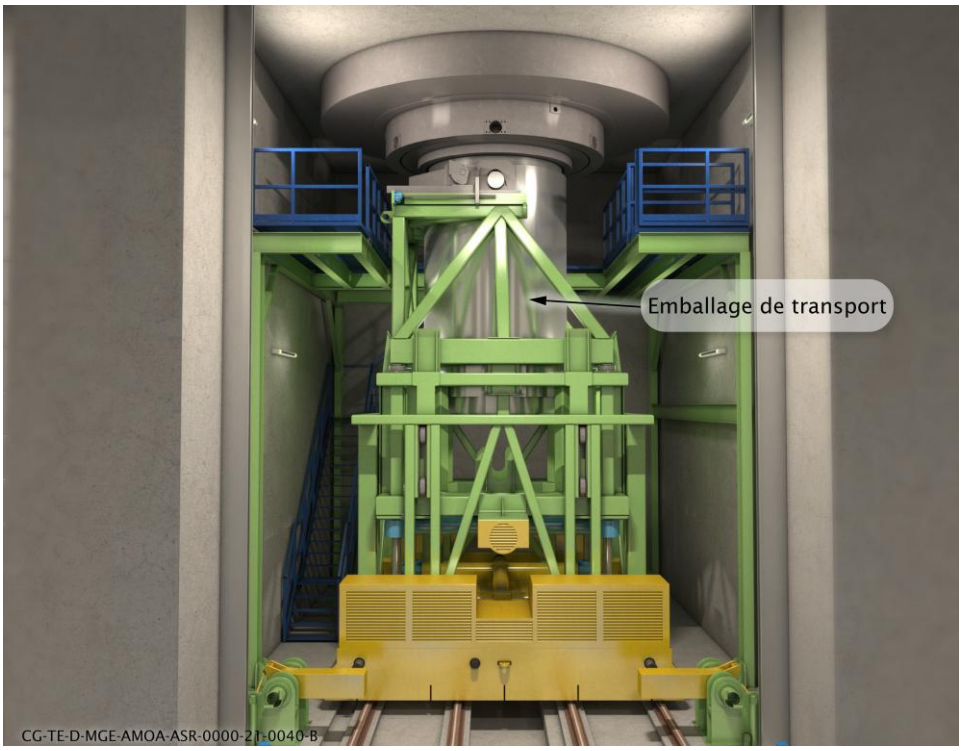


Figure 4-5 *Illustration d'un emballage de transport sur son chariot au poste d'accostage vers la cellule de déchargement des colis primaires*

4.2.3 Le déchargement des colis primaires (CP) et préparation des colis de stockage (CS)

Le déchargement des emballages de transport débute dans la cellule de déchargement par l'ouverture de son couvercle. Ces opérations sont réalisées avec un pont de manutention. Après ouverture, les colis primaires sont déchargés à l'aide du pont de manutention. Ils sont déposés sur un ensemble de chariots permettant de les déplacer en noria entre plusieurs cellules (cf. Figure 4-6). Cette noria fonctionne au travers d'un circuit qui permet d'une part, de transférer les chariots transportant des colis primaires et d'autre part, des chariots vides.

Le colis primaire est transféré dans la cellule de contrôle[18] où sont réalisés des contrôles visuels et radiologiques à l'aide d'un bras robotisé équipé d'un porte-outil interchangeable. En cas de non-conformité, le colis primaire est décontaminé sur place à l'aide de ce même bras robotisé.

Le colis primaire est ensuite transféré par le chariot dans la cellule de préparation des colis de stockage.

[17] Contrôle de l'activité des émetteurs α β et γ des aérosols et gaz potentiellement présents dans la cavité interne de l'emballage + mesure de la pression interne et concentration en hydrogène.

[18] Contrôles des colis en termes de débit de dose, masse, niveau de contamination externe (vérification de la conformité aux spécifications d'acceptation des colis pour le stockage en alvéole).

À ce stade du procédé, les conteneurs de stockage vides sont préalablement transférés sur une palette dans cette cellule à l'aide d'un transbordeur et d'un chariot depuis la cellule de préparation des conteneurs. Un pont de manutention est présent dans la cellule pour déplacer le colis primaire jusqu'à l'intérieur du conteneur de stockage. Selon les familles de colis primaires, le conteneur de stockage peut accueillir un ou plusieurs colis primaires[19].

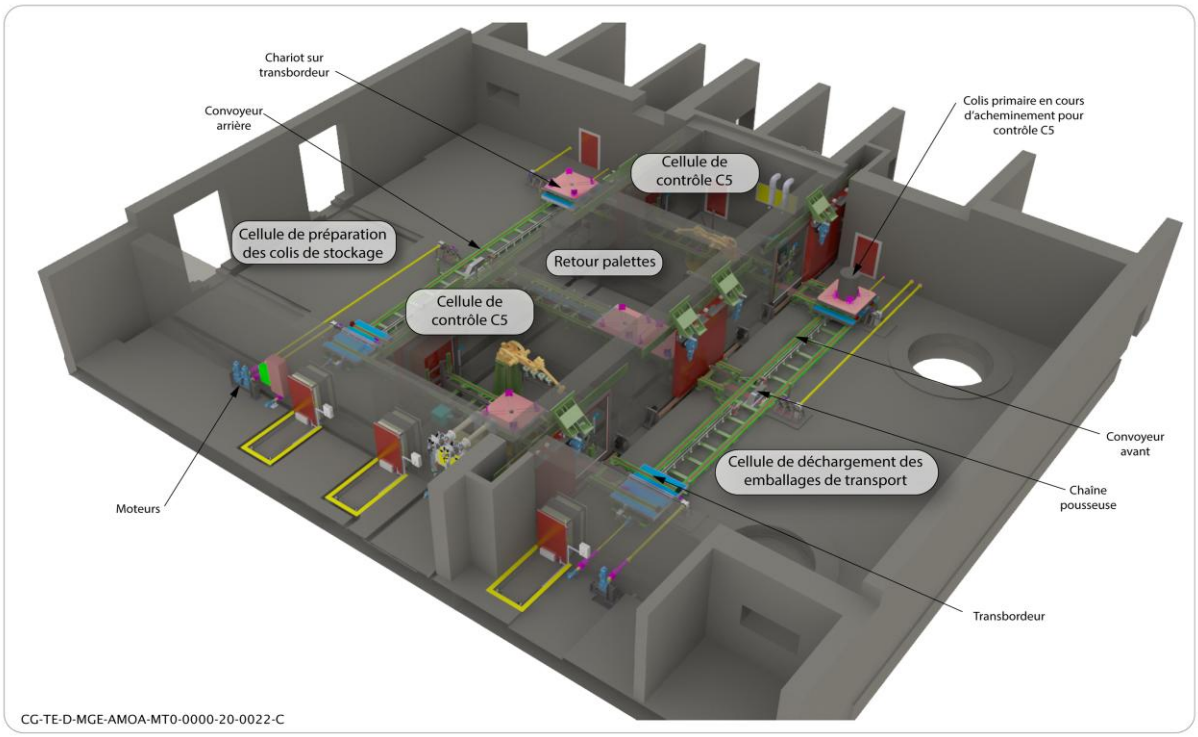


Figure 4-6 Illustration du système de transfert des colis primaires

Les conteneurs de stockage HA sont transférés sur des palettes contenant chacune quatre nacelles pouvant accueillir un conteneur. Les conteneurs de stockage et les paniers de stockage MA-VL sont transférés unitairement sur des palettes (cf. Figure 4-7).

[19] Pour les colis primaires en « stockage direct », les colis sont placés directement sur palette ou dans un panier selon les cas.



Figure 4-7 *Illustration de palettes configurées, pour un conteneur de stockage MA-VL (à gauche) et quatre conteneurs de stockage HA (à droite)*

4.2.4 Le transfert des colis de stockage (CS)

Les colis de stockage confectionnés et placés sur les palettes sont transférés par des chariots et des transbordeurs, les palettes sont ensuite déposées et reprises dans les différentes cellules du bâtiment permettant de réaliser les fonctions de préparation des colis, fermeture des colis, éventuels contrôles hors flux non destructifs, entreposage tampon et mise en hotte.

Les chariots sont en permanence sur le transbordeur lorsque celui-ci se déplace et ils permettent de prendre ou déposer les palettes (chargées ou non chargées de colis) dans les différentes cellules de l'installation desservies par les transbordeurs.

4.2.5 La fermeture des colis de stockage (CS)

4.2.5.1 La fermeture des colis de stockage MA-VL

Les conteneurs de stockage chargés de colis primaires après déchargement sont fermés avant leur mise en hotte et transfert dans l'installation souterraine (cf. Figure 4-8).

Deux opérations de fermeture du conteneur de stockage MA-VL sont prévues dans la même cellule :

- une opération de vissage ;
- une opération de clavage (si nécessaire).

La machine de vissage prélève les vis à disposition sur le plumier de la palette et visse le couvercle. Une seconde machine réalise, le cas échéant, le clavage avec un liant réalisé dans les locaux supérieurs et adjacents. Le batch contenant le liant est contrôlé avant utilisation puis transféré dans la cellule par un sas. Des éprouvettes témoin de chaque batch de liant sont conservées dans les installations. À ce stade, le colis de stockage fermé est contrôlé par caméra[20].

[20] Contrôle visuel par caméra pour vérifier la conformité aux spécifications du vissage et le cas échéant du clavage des conteneurs bétons ou des paniers (absence d'éraflures, de chocs, de fissurations couvercle ou de défauts de mise en place et de fermeture colis).

Après la mise en place du liant de clavage, le colis de stockage est transféré en zone tampon principale pour séchage avant la mise en hotte.

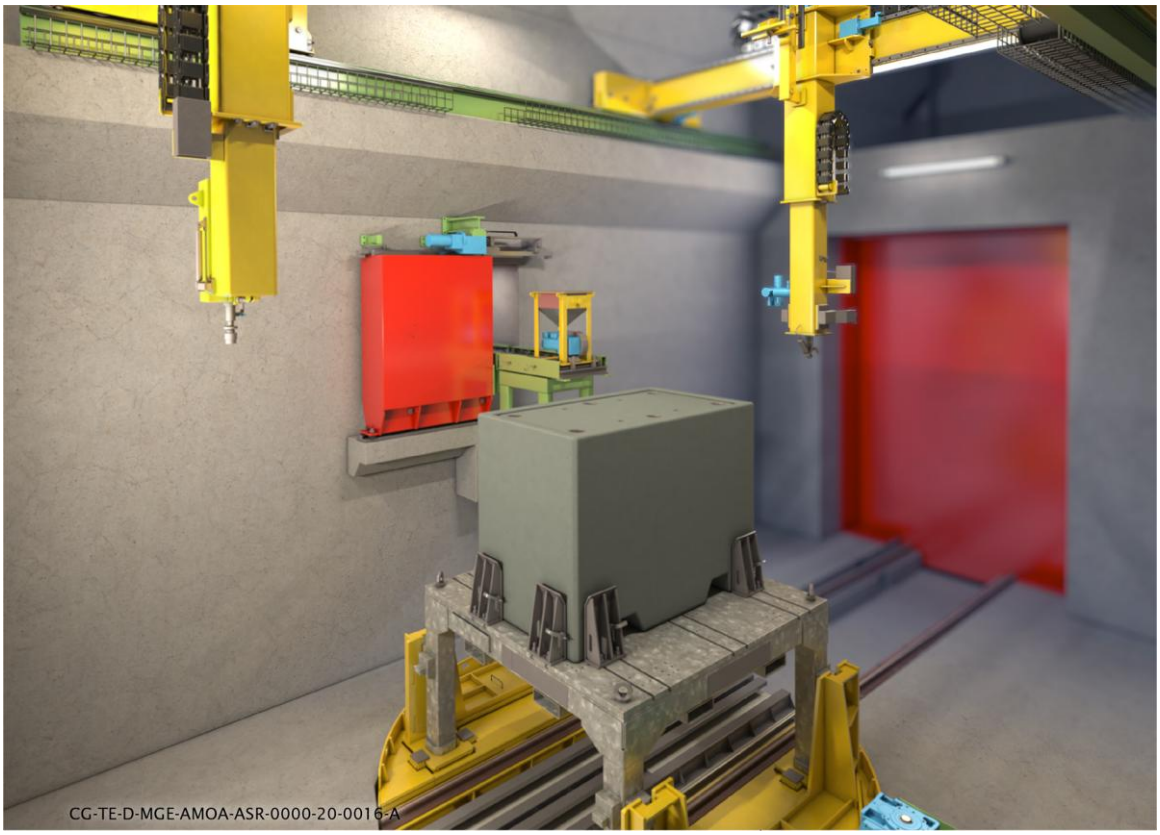


Figure 4-8 Illustration de la cellule de fermeture des colis de stockage MA-VL

4.2.5.2 La fermeture des colis de stockage HA

Les colis de stockage HA préparés sont transférés par quatre dans des nacelles (cf. Figure 4-9), elles-mêmes sur une palette. Le conteneur de stockage HA préparé fait l'objet d'une opération de soudage du couvercle et du corps du conteneur. Le soudage est réalisé par faisceau d'électron en pleine épaisseur et le colis de stockage est ensuite transféré au poste d'usinage pour retirer le surplus de matière généré par le soudage. Après usinage, le colis de stockage HA est transféré au poste de détensionnement. Cette opération permet des montées en température et des refroidissements afin de réduire les tensions internes causées par le soudage.

Après son refroidissement, le colis de stockage HA est transféré pour une opération de contrôle[21], puis transféré sur sa nacelle, sur une palette disposée préalablement dans la cellule. Lorsque la palette est complète (avec quatre colis de stockage fermés), elle est déplacée en zone tampon principale.

[21] Contrôle du colis pour vérification de l'intégrité des patins du colis de stockage et de la soudure pour les colis HA (absence de défauts de surface et en profondeur de la soudure).

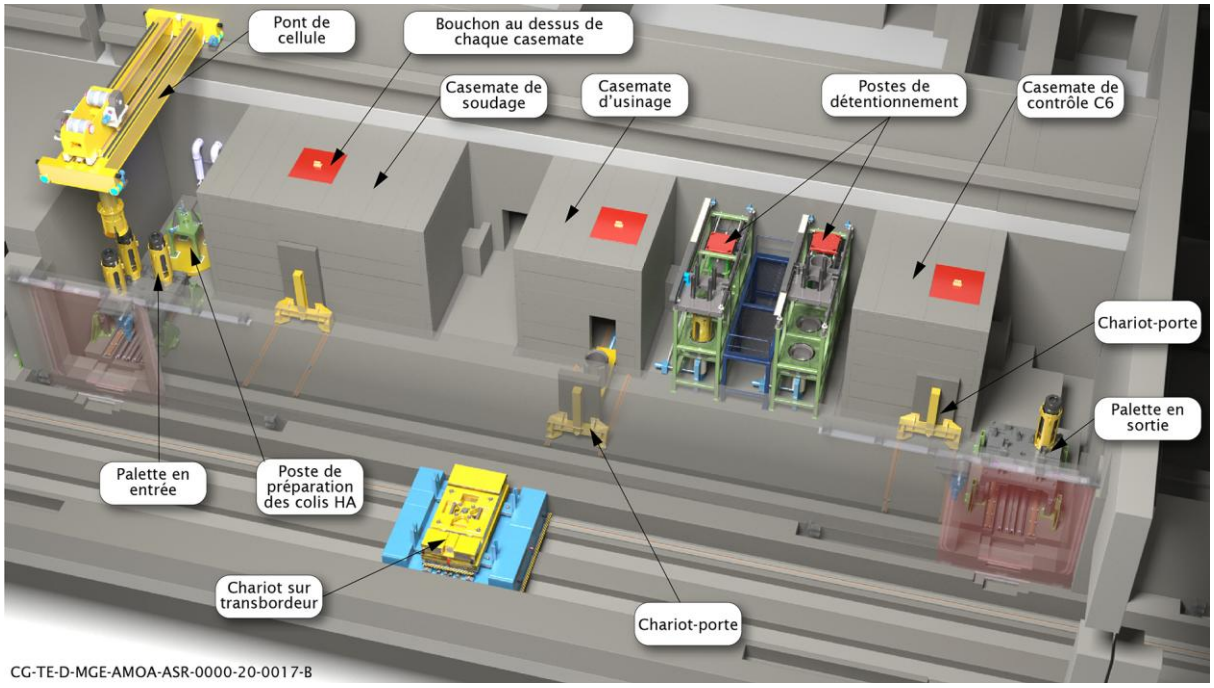


Figure 4-9 Illustration de la cellule de fermeture des colis de stockage HA

4.2.5.3 Le traitement des non-conformités sur les colis de stockage confectionnés

En cas de non-conformité d'un colis avant la mise en hotte d'un colis de stockage HA ou MA-VL, celui-ci est acheminé dans le local des non-conformités. Si la solution de traitement de la non-conformité décidée est la réouverture, alors les colis vont respectivement dans une cellule de réouverture des colis de stockage MA-VL et une cellule de réouverture des colis de stockage HA.

Après réouverture, c'est-à-dire dépose du couvercle et retrait du colis primaire du conteneur de stockage, le colis primaire est déposé dans un conteneur de stockage neuf puis à nouveau transféré dans les cellules dédiées à la fermeture des couvercles. Les conteneurs réouverts sont ensuite traités comme des déchets nucléaires induits et sont évacués vers les locaux de traitement des déchets d'exploitation.

4.2.6 La mise en hotte des colis de stockage (CS)

En vue de leur transfert vers l'installation souterraine, les colis de stockage sont transférés vers les cellules de mise en hotte, par les chariots et le transbordeur nord.

4.2.6.1 La mise en hotte des colis de stockage MA-VL

Avant la mise en hotte, la palette contenant le colis de stockage MA-VL est déposée par chariot dans la cellule de mise en hotte MA-VL. Dans cette cellule, un bras robotisé réalise une dernière série de contrôles[22] sur le colis de stockage. Celui-ci est ensuite transféré par le pont roulant sur la table de chargement de hotte. La hotte MA-VL étant complètement passive afin de limiter sa charge calorifique, l'énergie nécessaire à son fonctionnement est fournie par une façade d'accostage. La porte de la façade d'accostage et la porte de la hotte accostée de manière étanche s'ouvrent simultanément. Après ouverture de la porte de la hotte, la table de chargement dépose le colis dans la hotte. La table de chargement revient en position initiale puis la hotte et la façade d'accostage de la cellule sont refermées.

La cellule de mise en hotte MA-VL et les équipements associés sont présentés sur la figure 4-10.

[22] Contrôles des colis en termes de contamination surfacique labile, débit de dose, masse, intégrité et identification (conformité aux spécifications d'acceptation des CS, absence de défauts…).

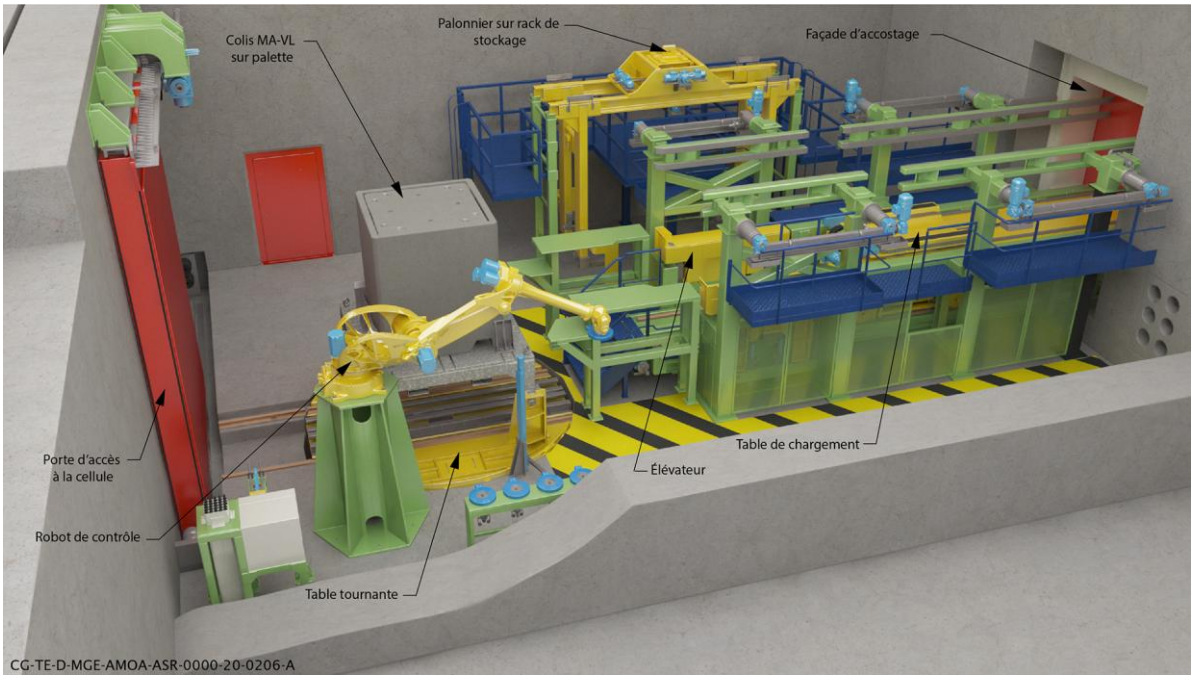


Figure 4-10 Illustration de la cellule de mise en hotte MA-VL

La hotte MA-VL peut ensuite être déposée par une machine à levage limité (MLL) sur sa navette d'acheminement vers le funiculaire, lequel la transfèrera ensuite dans la descenderie colis vers l'installation souterraine.

4.2.6.2 La mise en hotte des colis de stockage HA

Avant la mise en hotte, la palette contenant les colis de stockage HA est placée dans le sas de la cellule de mise en hotte HA. Les colis sont alors manutentionnés unitairement à l'aide d'un pont pour être acheminés – *via* une trappe – vers le poste de contrôle. À ce poste, un bras robotisé réalise une dernière série de contrôles[23] sur les colis de stockage. Jusqu'à la fin du processus de mise en hotte d'un colis de stockage, les autres colis restent en attente dans le sas.

Une fois contrôlé satisfaisant, le colis de stockage est ensuite transféré à l'aide du pont roulant vers le basculeur pour réaliser l'opération de d'indexation puis sa mise à l'horizontale. Cette opération marque la mise à disposition pour la mise en hotte HA.

La hotte HA est ensuite accostée à l'extérieur de la cellule. La hotte ouvre la cellule en retirant le bouchon de radioprotection présent, puis la porte blindée. Le colis est récupéré à l'aide d'un grappin pour son insertion dans la hotte. Une fois la mise en hotte effectuée, la porte blindée est refermée et le bouchon de radioprotection de la cellule de mise en hotte HA est remis en place.

La hotte HA est ensuite déposée par la machine à levage limité (MLL) sur sa navette d'acheminement vers le funiculaire.

La cellule de mise en hotte HA et les équipements associés sont présentés sur la figure 4-11.

[23] Contrôles similaires à ceux réalisés à ce stade pour les colis de stockage MA-VL

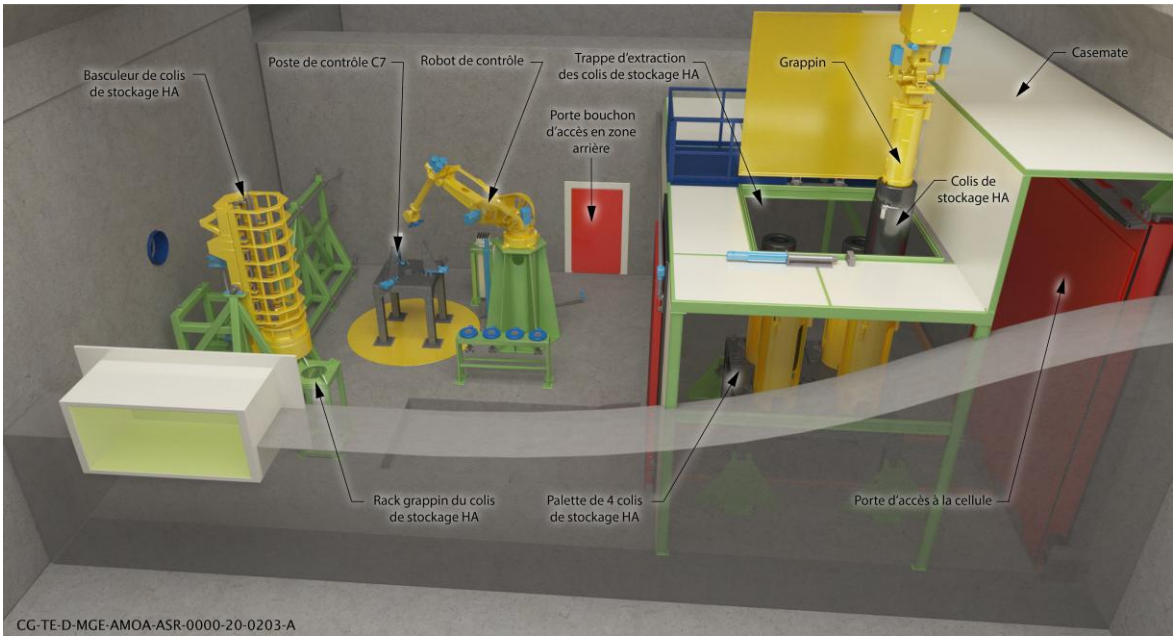


Figure 4-11 Illustration de la cellule de mise en hotte des colis de stockage HA

4.2.7 Le parc à hottes

Le parc à hottes (cf. Figure 4-12) permet d'entreposer et de gérer les hottes en surface. Cet espace est équipé de la machine à levage limitée (MLL) permettant de transférer les hottes vides ou pleines ainsi que des blocs de radioprotection ou de béton en tant qu'éléments d'obturation des alvéoles MA-VL.

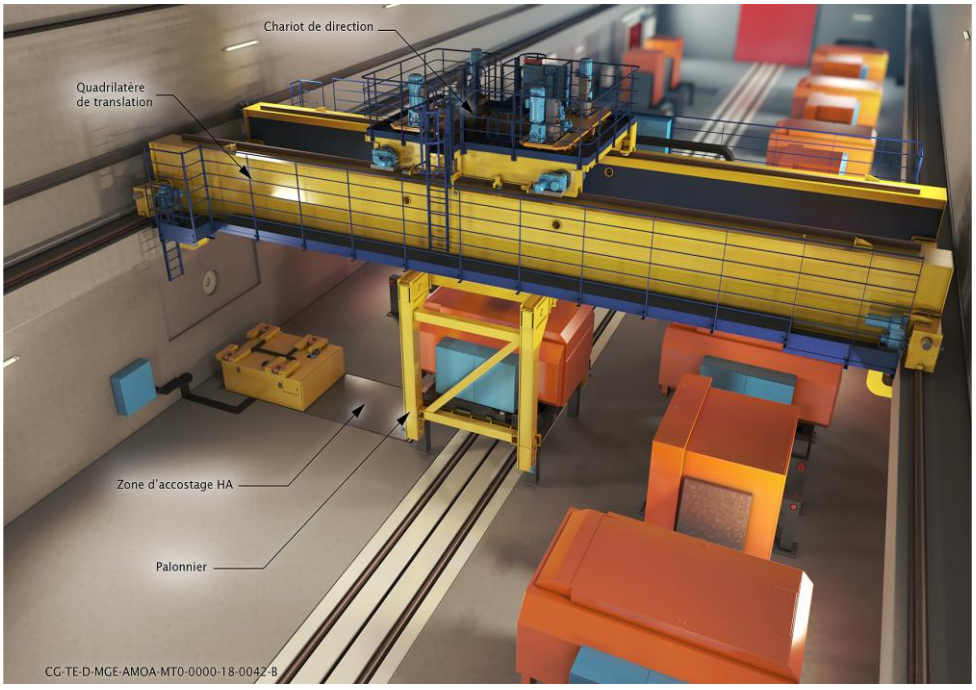


Figure 4-12 Illustration du parc à hottes et de sa machine à levage limitée (MLL)

4.2.8 Le transfert des hottes vers les ouvrages souterrains

Les hottes HA et MA-VL sont transférées par la machine de levage limité (MLL) vers la table tournante du parc à hottes. À cette étape du process, les hottes sont orientées en fonction de leur destination dans l'installation souterraine.

Une navette de surface (cf. Figure 4-13) permet ensuite de transférer puis de charger les hottes unitairement sur le funiculaire disponible en gare haute de la tête de descenderie.

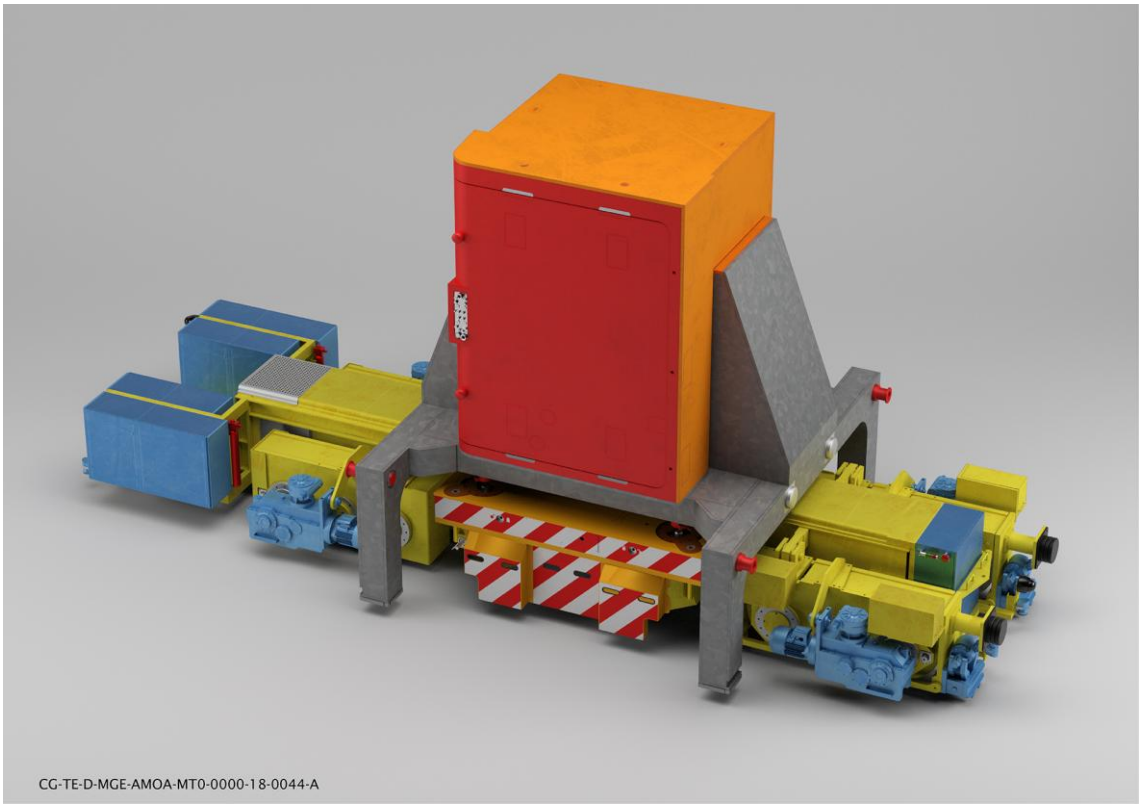


Figure 4-13 Illustration de la navette de surface chargée de la hotte MA-VL

Le funiculaire (cf. Figure 4-14) assure le transfert unitaire des hottes pleines vers la partie souterraine de l'installation (trajet unique vers la gare basse *via* la zone de descenderie des colis).

Un cycle complet du funiculaire comprend ainsi des opérations de déchargement de la hotte vide du funiculaire en gare haute, de chargement de la hotte pleine sur le funiculaire en gare haute, de déchargement de la hotte pleine en gare basse et de chargement de la hotte vide en gare basse.

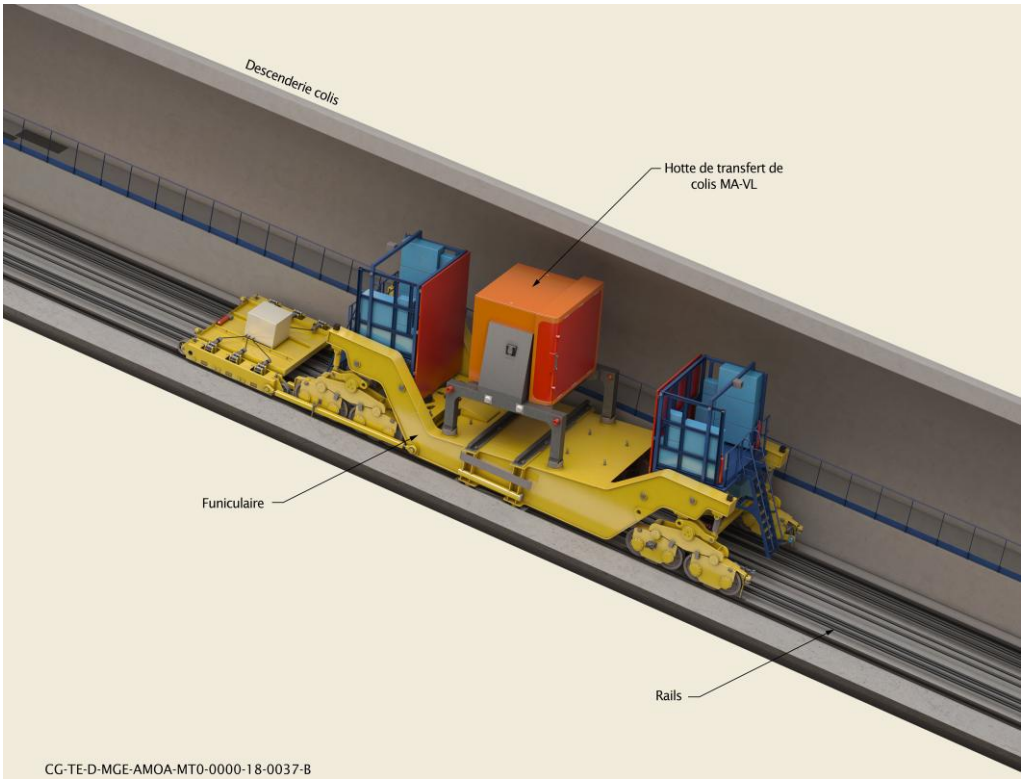


Figure 4-14 *Illustration du funiculaire transportant une hotte MA-VL en cours de transfert dans la descenderie colis*

4.3 Le process nucléaire dans l'installation souterraine

4.3.1 Le transfert des hottes vers les alvéoles de stockage

4.3.1.1 Le déchargement des hottes dans l'installation souterraine

En gare basse du funiculaire, les hottes sont déchargées par l'intermédiaire d'un chariot de transfert présent au fond.

Une fois chargée sur ce chariot, la hotte est acheminée au sein de la zone de soutien logistique exploitation, puis *via* les galeries de liaison (cf. Figure 4-15) jusqu'à atteindre l'intersection avec la galerie d'accès de l'alvéole sélectionné.

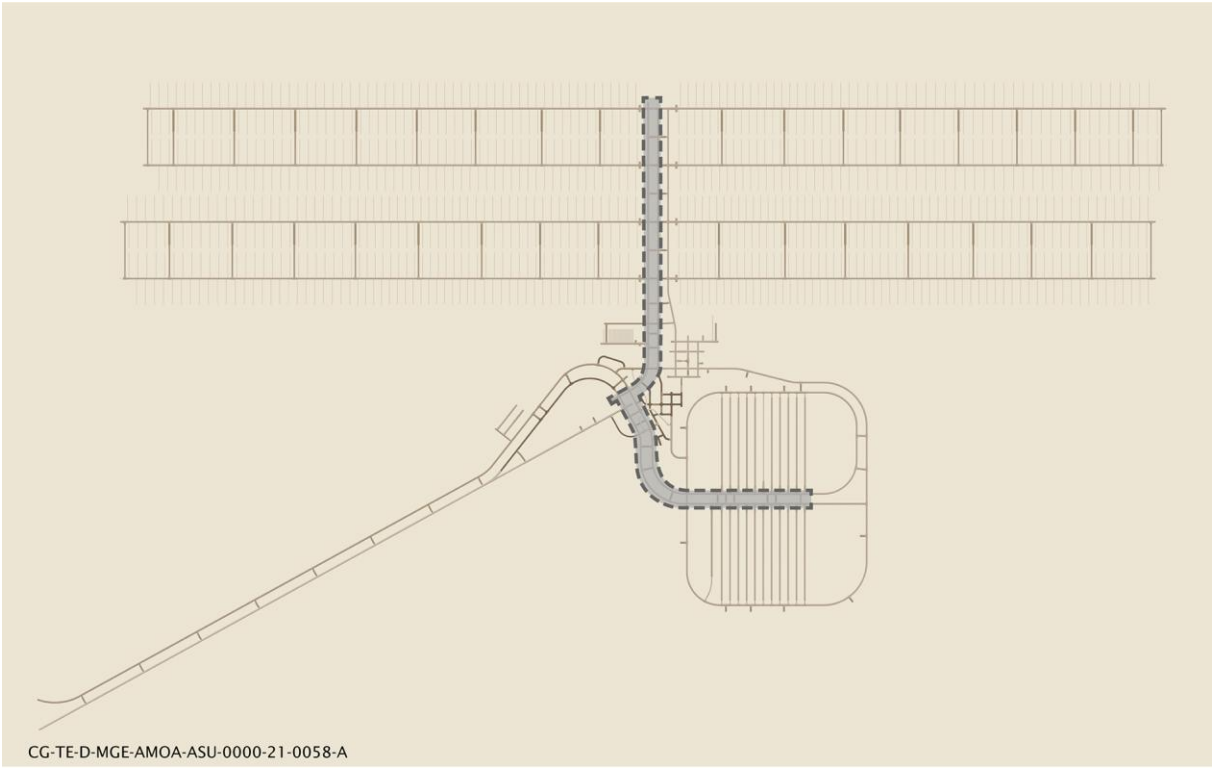


Figure 4-15 Illustration de la localisation des galeries de liaison HA et MA-VL

À l'intersection entre la zone de soutien logistique exploitation et la galerie de liaison, l'orientation du chariot de transfert avec sa hotte est réalisée *via* un système de carrousel (cf. Figure 4-16), équipé de voies de roulement adaptées et d'une table tournante permettant le changement de direction du chariot.

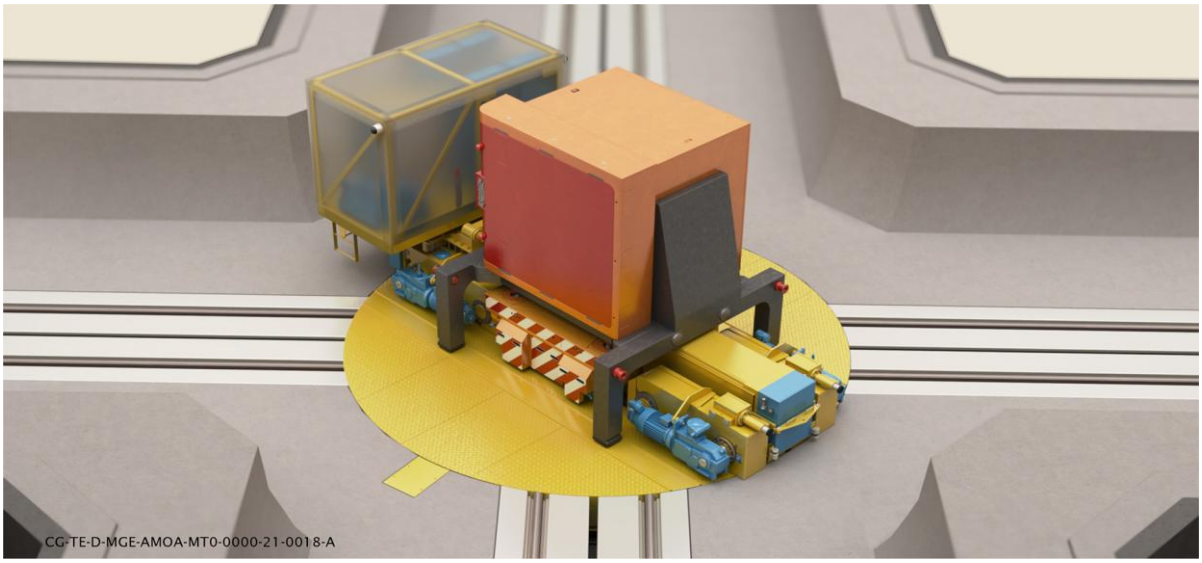


Figure 4-16 Illustration d'une table tournante au niveau d'un carrousel

4.3.1.2 Le transfert des hottes MA-VL dans les ouvrages souterrains jusqu'aux alvéoles de stockage MA-VL

Le chariot chargé d'une hotte MA-VL se dirige dans la galerie de liaison jusqu'à la galerie d'accès de l'alvéole de stockage sélectionnée et dépose la hotte au sol au croisement des deux galeries (cf. Figure 4-17).

Ensuite, le chariot se retire et une navette présente en galerie d'accès vient prendre la hotte pour l'acheminer jusqu'à la façade d'accostage de l'alvéole de stockage du colis.

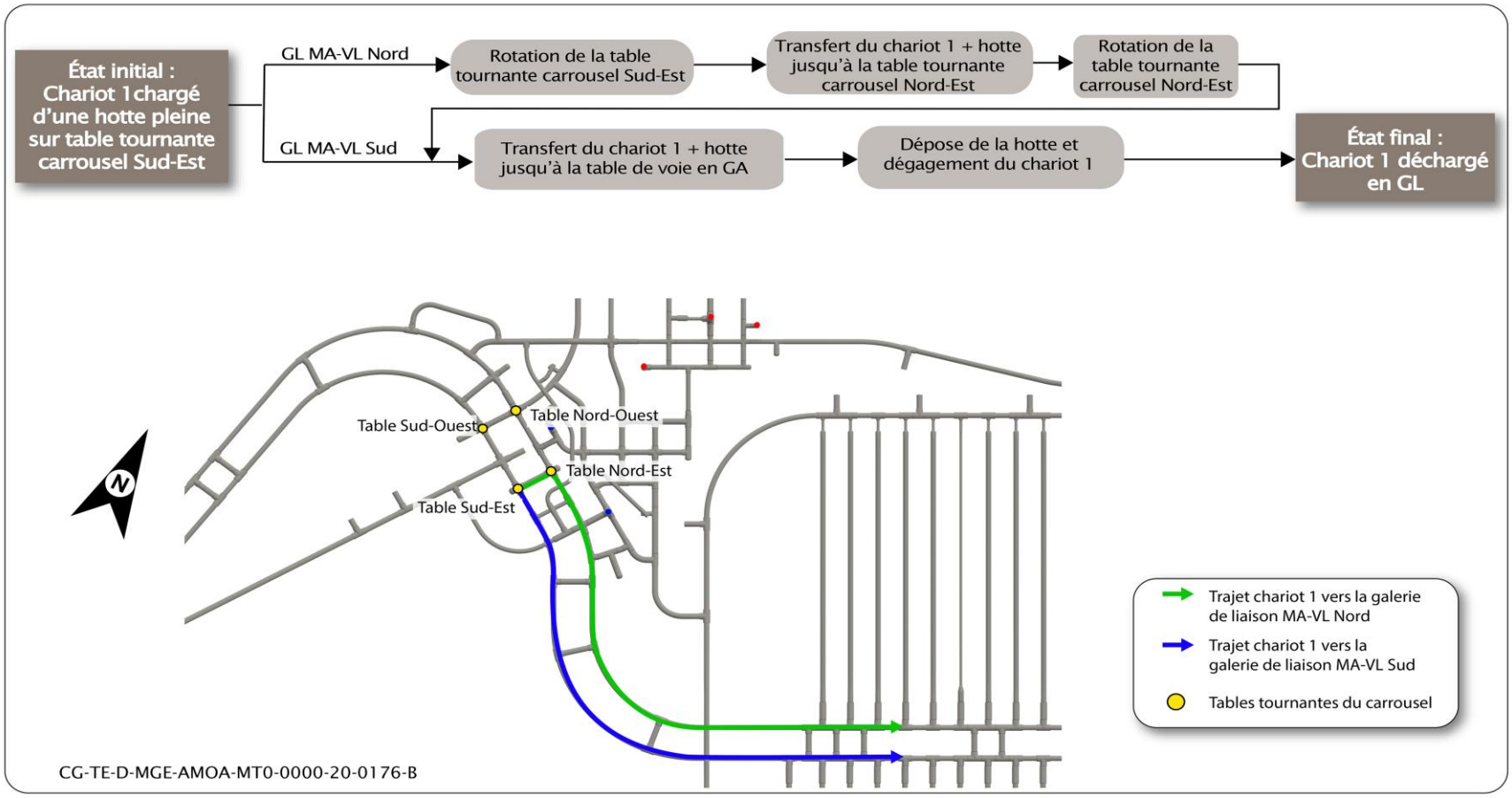


Figure 4-17 Illustration de la circulation des équipements de manutention des hottes MA-VL

4.3.1.3 Le transfert des hottes HA dans les ouvrages souterrains jusqu'aux alvéoles de stockage HA

Le chariot chargé d'une hotte HA se dirige dans la galerie de liaison jusqu'à atteindre la galerie d'accès aux alvéoles HA (cf. Figure 4-18).

À l'intersection avec la galerie d'accès, le chariot dépose la hotte au sol puis se retire de la zone. À cette étape du process, la navette présente en galerie d'accès HA vient prendre en charge la hotte pour l'acheminer au droit de l'alvéole sélectionné.

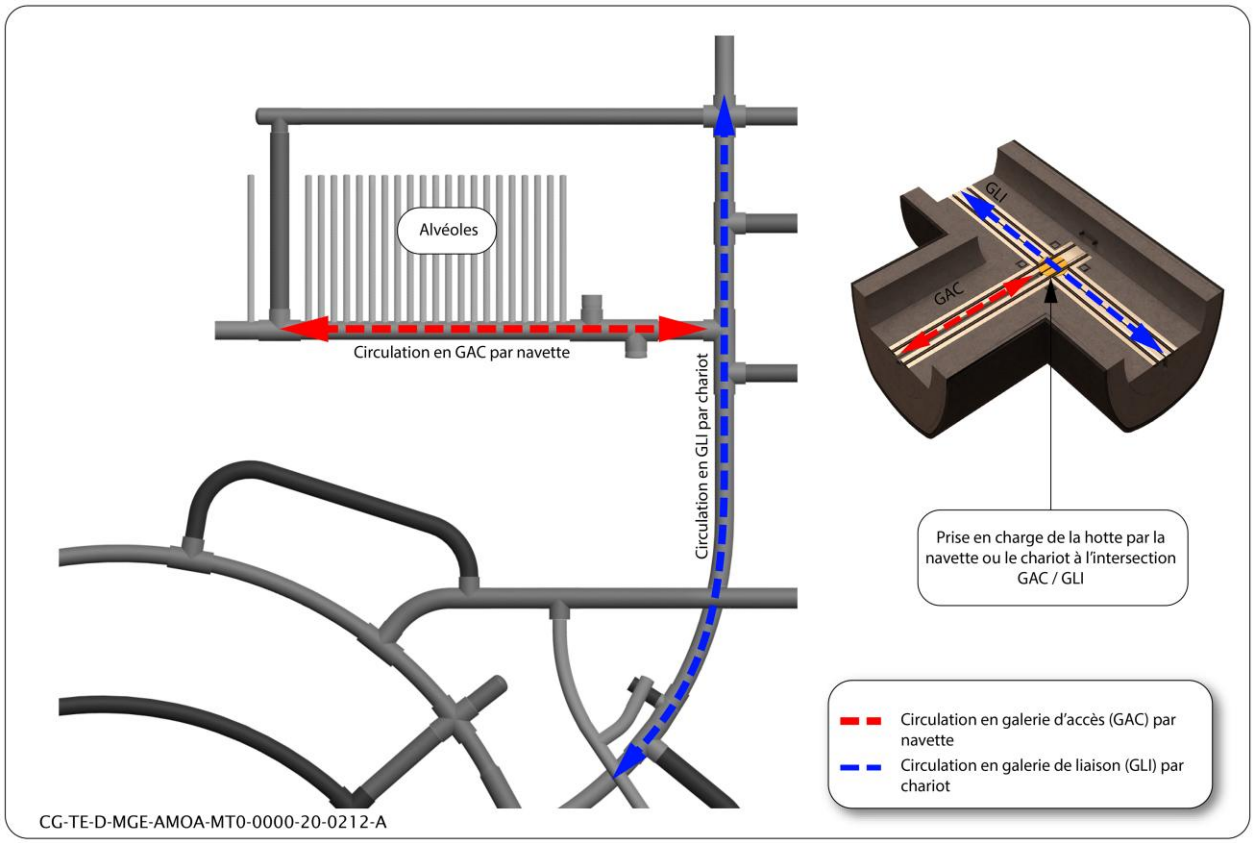


Figure 4-18 Illustration de la circulation des hottes HA jusqu'aux alvéoles

4.3.2 La mise en stockage des colis MA-VL

Les étapes de transfert de la hotte MA-VL, avec une navette intermédiaire et un carrousel à l'intersection entre la galerie de liaison et la galerie d'accès jusqu'à la façade d'accostage sont représentées sur la figure 4-19.

Ensuite, la séquence d'accostage de la hotte, puis d'ouverture de la porte de l'alvéole sont synthétisées sur la figure 4-20.

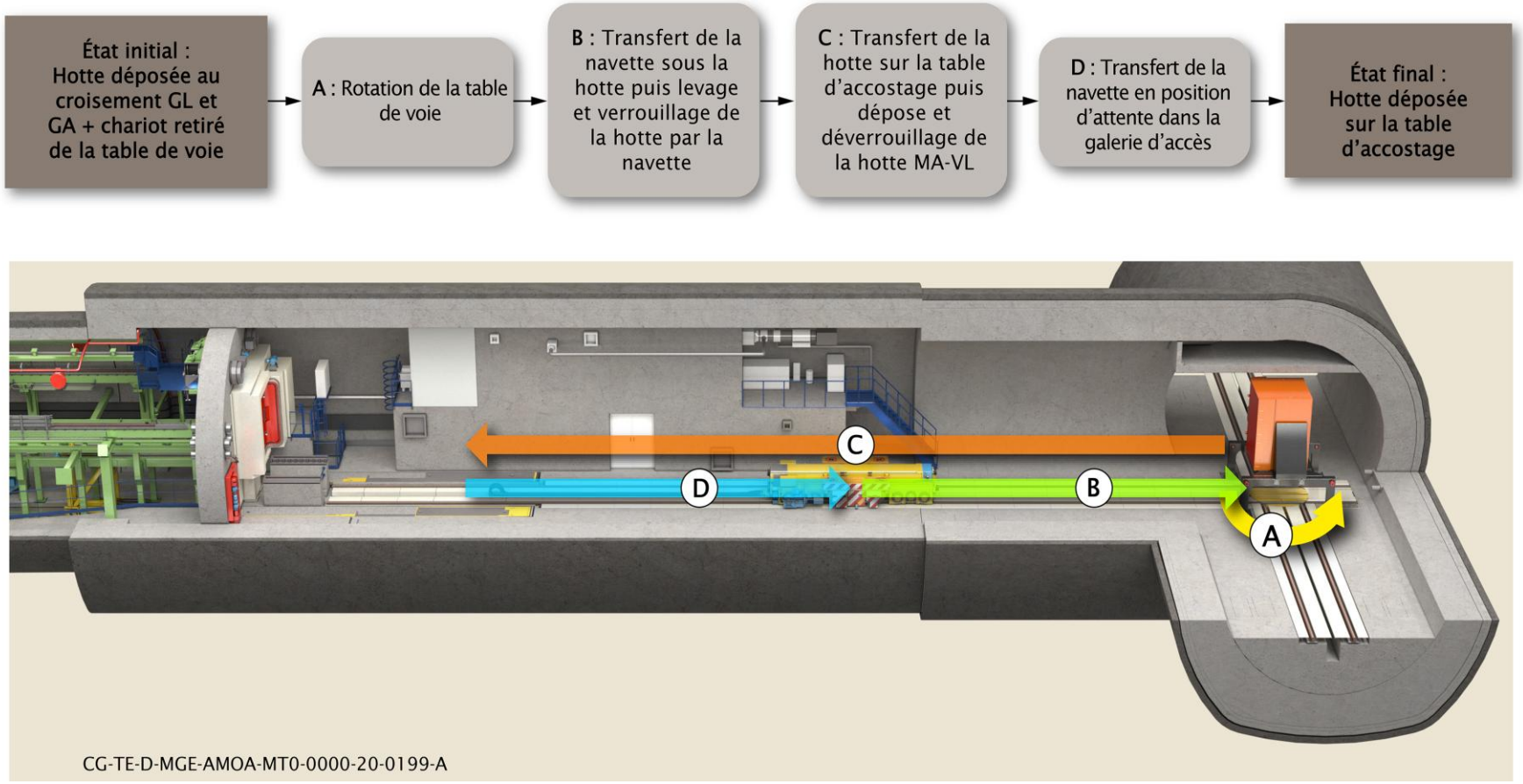


Figure 4-19 Illustration du principe de transfert des hottes en galerie d'accès d'un alvéole de stockage MA-VL

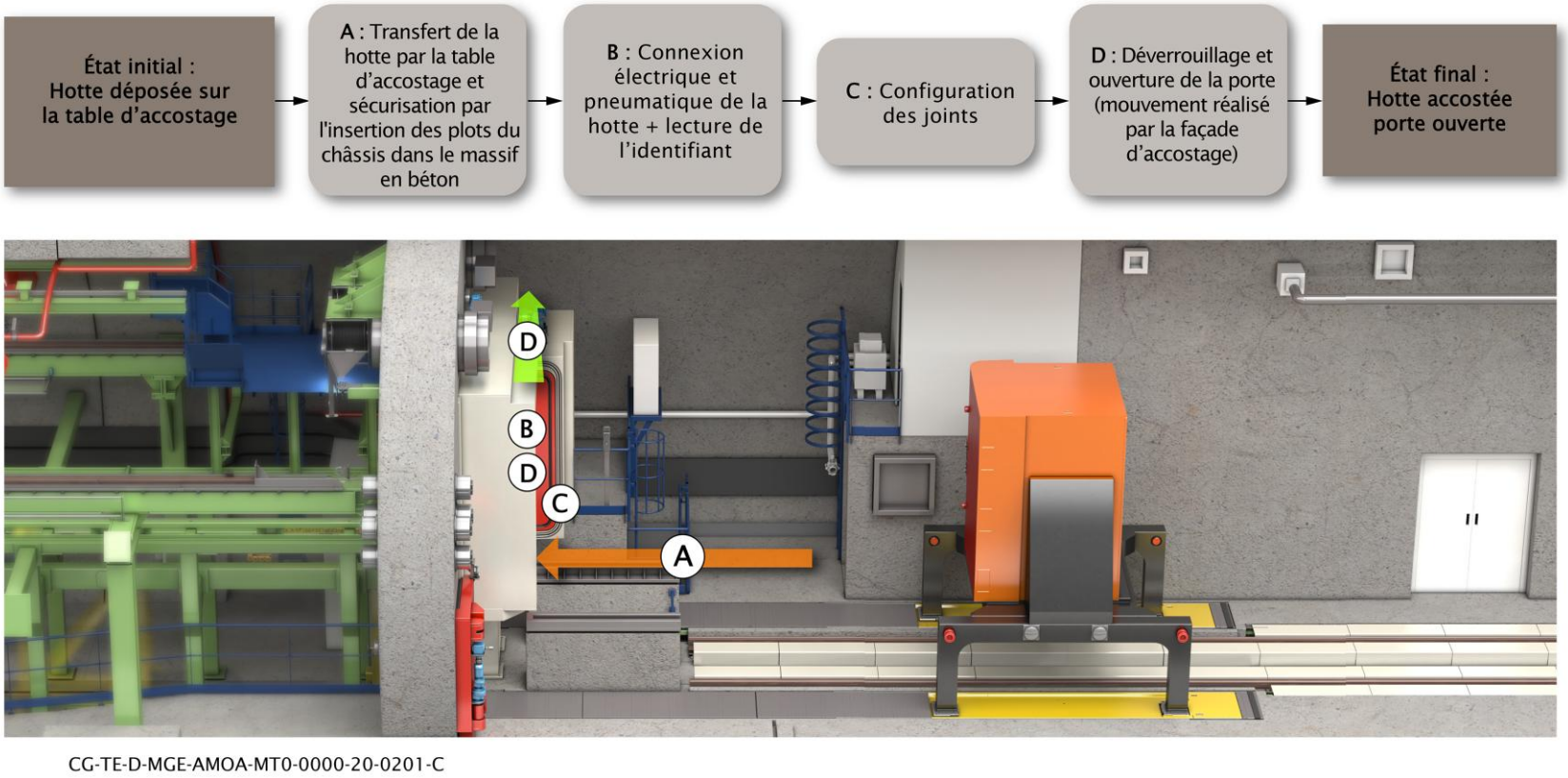


Figure 4-20 Illustration du principe d'accostage des hottes MA-VL en façade d'alvéole d'un alvéole de stockage MA-VL

Au niveau de la cellule de manutention de l'alvéole (cf. Figure 4-21), les colis sont déchargés par une table de réception équipée d'un plateau de transfert, puis amenés sur une table élévatrice.

Le colis est ensuite repris par un moyen de manutention adapté (exemple du pont stockeur représenté sur la figure 4-21), pour être finalement transféré dans la partie utile de l'alvéole (cf. Figure 4-22). Ces moyens de manutention permettent également les opérations de retrait des colis de l'alvéole.

Une porte de radioprotection sépare la cellule de manutention de la partie utile de l'alvéole. Celle-ci est maintenue en position fermée et ne s'ouvre que pour le passage d'un colis vers sa position de stockage.

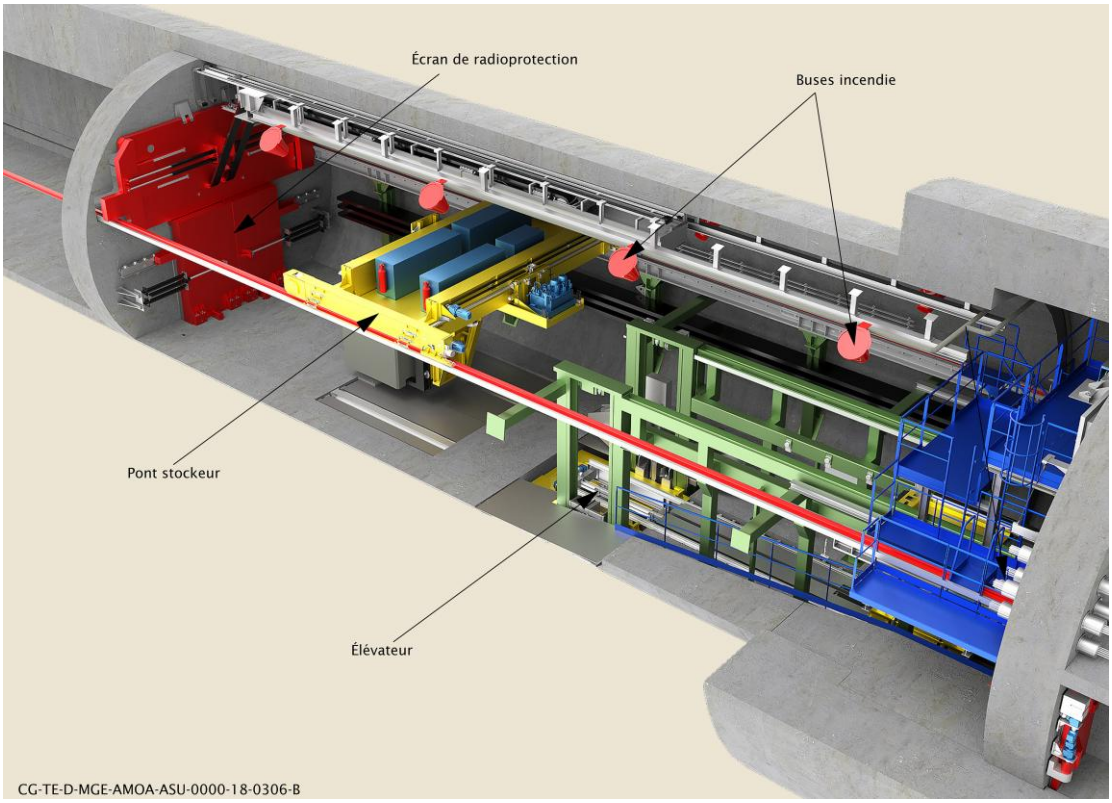


Figure 4-21 *Illustration de la cellule et des équipements de manutention de l'alvéole de stockage MA-VL*

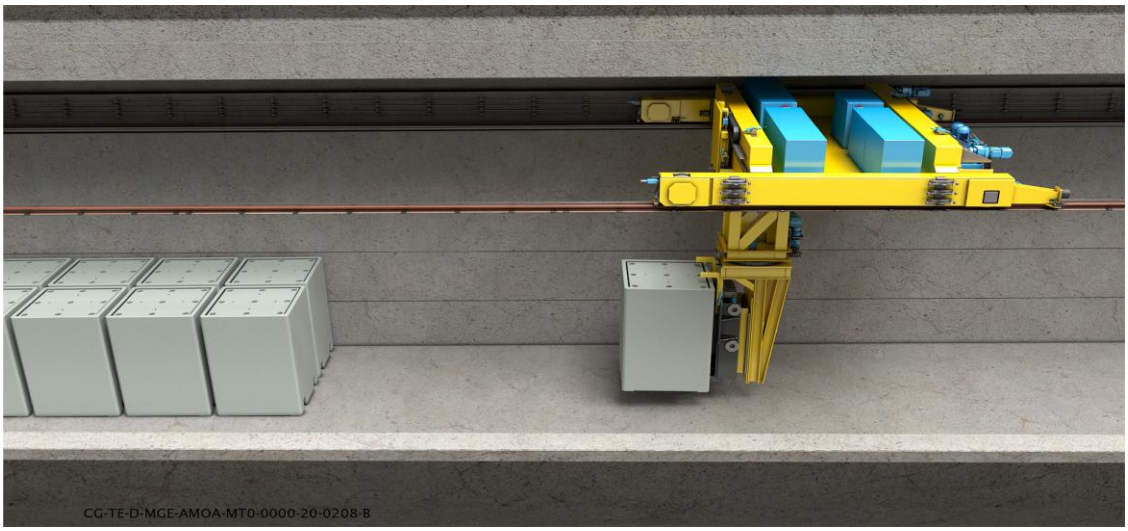


Figure 4-22 *Illustration d'un exemple d'utilisation d'un pont stockeur déplaçant un colis de stockage MA-VL dans la partie utile de l'alvéole*

Le stockage des colis en alvéole de stockage MA-VL s'effectue par nappes depuis le fond.

Lorsqu'une nappe de l'alvéole est complète, des blocs de radioprotection (en béton) sont installés à sa tête. Le remplissage de la nappe suivante peut alors être entrepris à la suite d'une d'adaptation des équipements pour réaliser le stockage des colis dans cette nouvelle configuration.

4.3.3 La mise en stockage des colis HA

Les équipements utilisés pour la mise en stockage des colis HA comprennent :

- une hotte permettant le transfert et l'introduction du colis HA dans l'alvéole (cf. Figure 4-23) ;
- une hotte « robot pousseur » permettant de pousser le colis HA au sein de l'alvéole (cf. Figure 4-24) ;
- une hotte spécifique permettant le retrait du colis HA de l'alvéole.

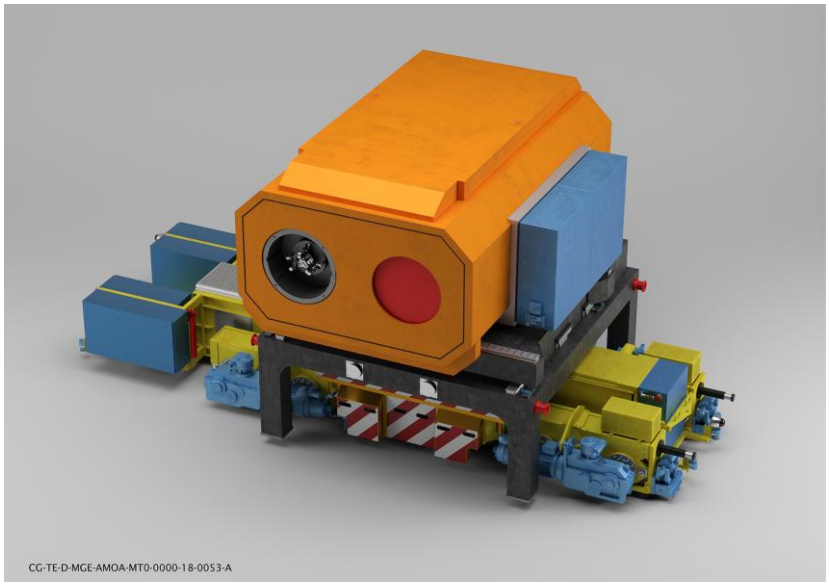


Figure 4-23 Illustration de la navette HA chargée de la hotte HA

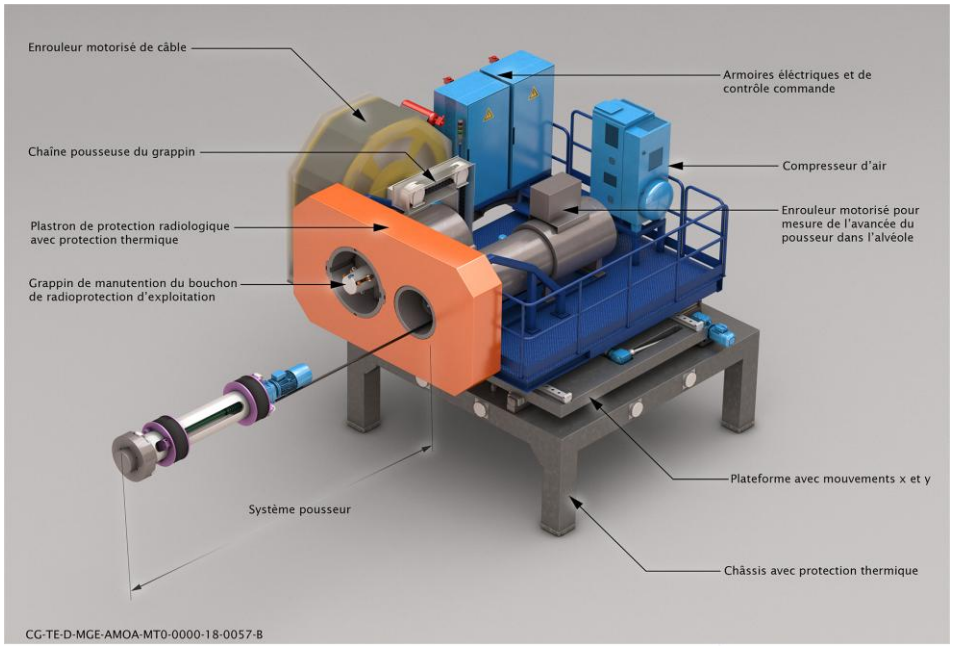


Figure 4-24 Illustration du robot pousseur des colis de stockage HA

Une fois la hotte positionnée par la navette devant l'alvéole HA et après le retrait du bouchon d'exploitation par la hotte de transfert, le colis de stockage est introduit en tête d'alvéole. Le bouchon d'exploitation est alors remis en place, et la hotte de transfert vide est évacuée.

La hotte « robot pousseur » vient ensuite se positionner devant l'alvéole, puis retire alors le bouchon d'exploitation et pousse le colis de stockage dans l'alvéole (cf. Figure 4-25). Le bouchon d'exploitation est enfin remis en place.

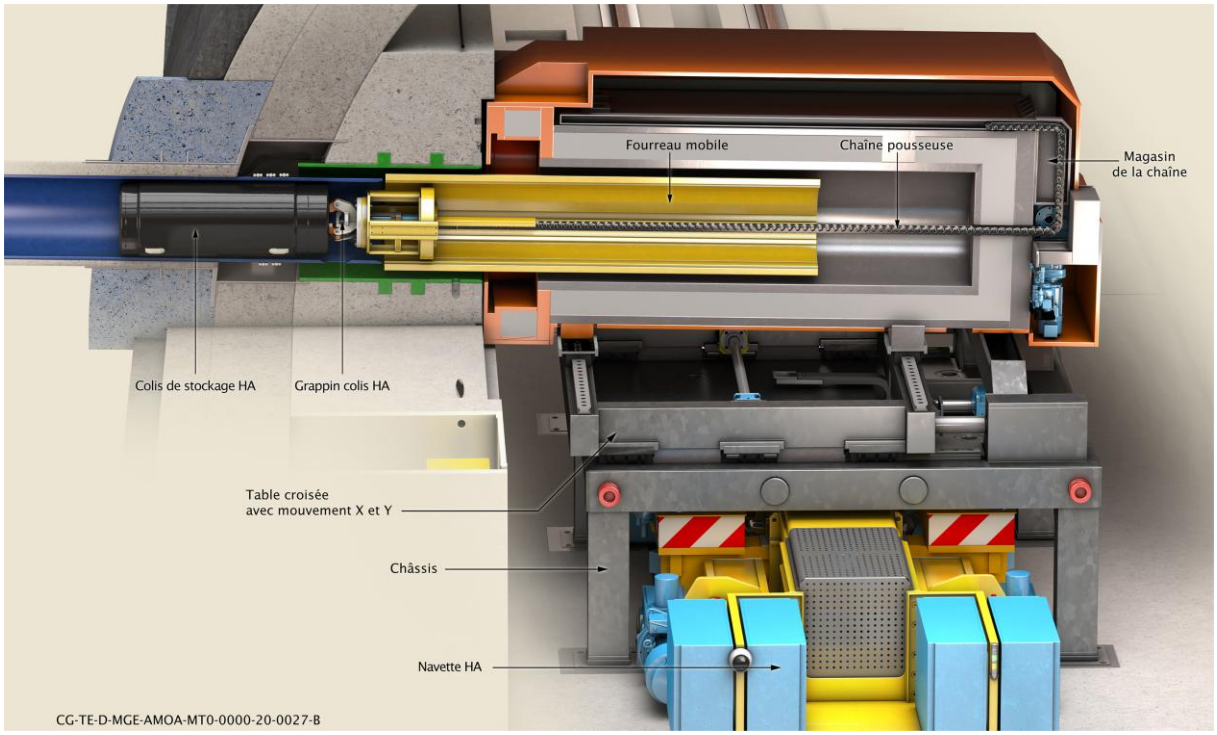


Figure 4-25 Illustration du transfert du colis de stockage HA dans l'alvéole

Les opérations de retrait des colis de l'alvéole sont réalisées selon un principe similaire mais avec la hotte spécifiquement équipée du robot de retrait.

4.4 Les autres opérations de manutention

4.4.1 Le retour des hottes vides

Une fois les hottes déchargées, elles remontent en surface en transitant au travers de la galerie de liaison, du carrousel et de la gare basse et en utilisant les mêmes moyens de transferts (navettes et chariots de transferts). Le funiculaire est chargé par le chariot puis remonte la hotte en surface.

Une navette décharge le funiculaire en surface et la dépose sur la table tournante dans le parc à hotte. L'orientation de la hotte est rétablie puis la machine à levage limité (MLL) déplace la hotte en position de garage avant la prochaine utilisation.

4.4.2 La réexpédition des emballages vides

La réexpédition des emballages de transport vides suit le processus inverse de la réception des emballages de transport pleins. L'emballage de transport, une fois vidé, est refermé et tout de suite reconfiguré en cellule de déchargement des emballages de transport, en vue de sa réexpédition.

Dès lors, il est désaccosté puis transféré au poste de préparation où son couvercle est revissé. L'atmosphère de l'emballage est contrôlée avant la fermeture et le vissage du couvercle. Il est ensuite transféré par le chariot et le transbordeur en bas de fosse de descente des emballages de transport.

Le pont roulant du hall de déchargement récupère l'emballage à partir du chariot et le dépose sur le rack permettant la remise en place des capots de protection avec les contrôles associés. Le wagon est alors introduit dans le hall pour recharger l'emballage vide, les derniers contrôles de conformité étant réalisés avant son arrimage définitif et la fermeture des canopies.

Un contrôle de type administratif[24] est enfin réalisé pour permettre la rédaction de la documentation nécessaire avant la récupération du wagon par le locotracteur. Le wagon rejoint le demi-convoi puis le convoi dans le terminal ferroviaire nucléaire. Une fois le convoi complet, il est réexpédié *via* l'installation terminale embranchée (ITE) sur le réseau ferré de France.



Figure 4-26 *Illustration du transfert de l'emballage de transport pour sa réexpédition*

4.4.3 La mise en place des blocs de radioprotection de l'alvéole MA-VL

Les blocs de radioprotection pour les alvéoles MA-VL sont livrés par transport routier et entreposés au-dessus du local de maintenance des hottes. Après chargement dans une hotte MA-VL en utilisant le pont roulant de maintenance du parc à hottes, ils sont transférés jusqu'aux alvéoles MA-VL avec les mêmes moyens de transferts que les colis de stockage (chariots, transbordeurs, hottes, funiculaire, navettes, tables, etc.).

Les blocs de radioprotection sont ensuite déchargés dans la cellule de manutention de l'alvéole avec la table d'accostage, *via* la paroi d'accostage, de la même manière que les colis MA-VL. Le moyen de manutention (type pont stockeur) met en place les différentes couches de blocs de radioprotection. L'outil de préhension des blocs est modifié en fonction de l'emplacement de destination des blocs.

[24] Contrôle relatif au respect de la déclaration avant envoi et la validation de l'identifiant déclaré avant envoi

4.4.4 La mise en place du bouchon de fermeture HA

Lorsqu'un alvéole HA est rempli, un bouchon de fermeture assurant la radioprotection et contribuant à la sûreté après fermeture est installé en tête d'alvéole HA. Celui-ci est composé d'éléments préfabriqués sous forme de conteneurs métalliques, à ouverture différée, remplis d'un matériau argileux destiné à obturer par gonflement la tête de l'alvéole HA (cf. Figure 4-27).

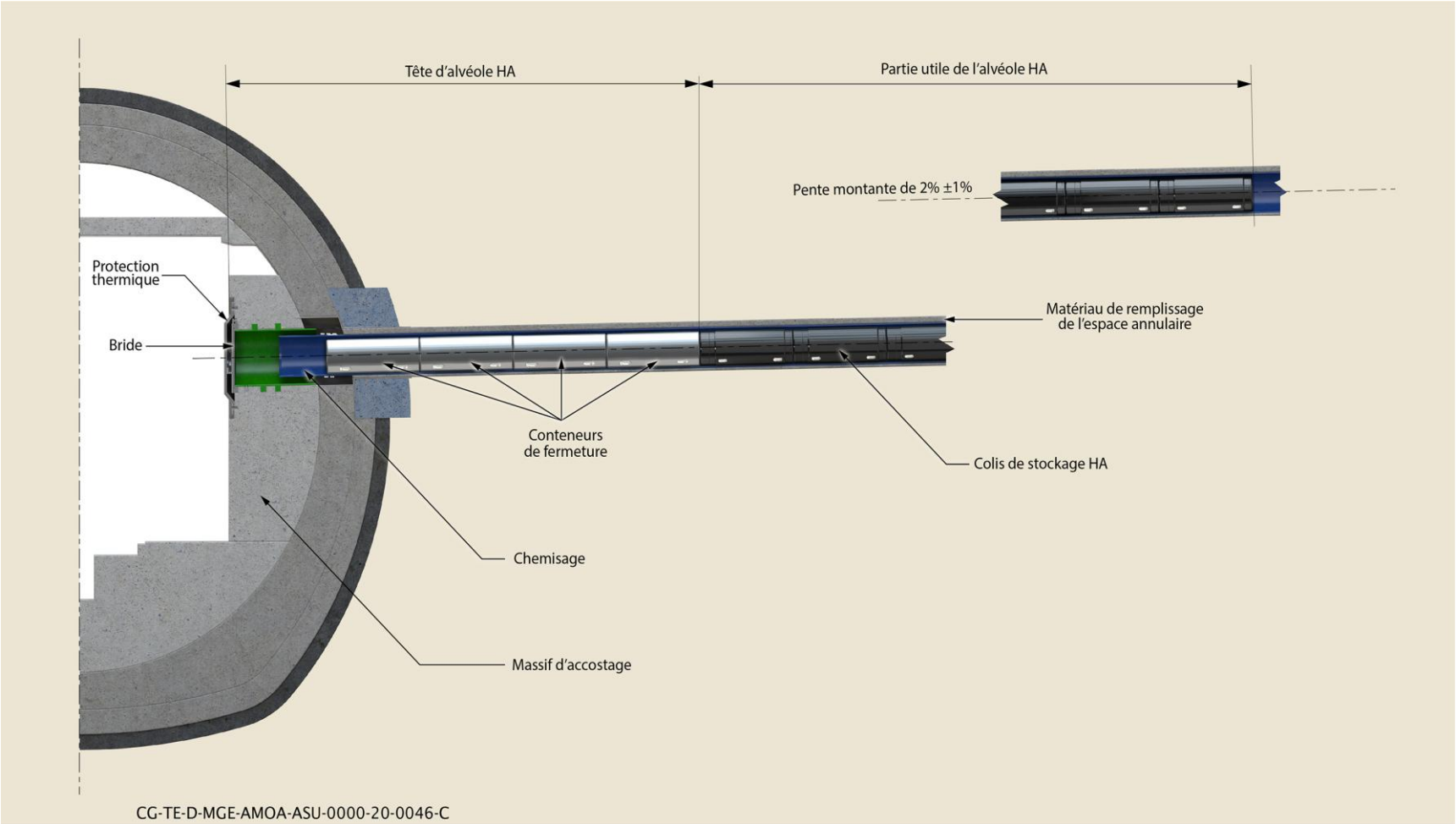


Figure 4-27 Illustration des conteneurs de fermeture mis en place dans l'alvéole HA

Ces éléments suivent en surface le même circuit d'approvisionnement que les conteneurs de stockage neufs. Ils sont posés sur les palettes dans le hall de préparation des conteneurs de stockage puis sont transférés dans le bâtiment nucléaire de surface EP1 avec les chariots et transbordeurs de palette. Les hottes HA permettent ensuite leur transfert vers les alvéoles HA.

Les hottes HA déposent chaque élément de bouchon de fermeture en tête d'alvéole de stockage avec la même cinématique que le stockage des colis. Le robot pousseur vient ensuite mettre chaque élément de bouchon de fermeture dans sa position définitive.

La bride en tête d'alvéole est enfin refermée.

4.5 Les principes de ventilation dans l'installation nucléaire

4.5.1 La ventilation des ouvrages de surface (EP1)

La ventilation du bâtiment nucléaire de surface EP1 est dimensionnée conformément à la norme NF ISO 17 873, 2006 (12). Elle intègre en premier lieu un réseau conventionnel pour les locaux situés en dehors de la zone contrôlée. Pour les locaux d'exploitation du process nucléaire, une ventilation nucléaire est prévue avec des réseaux et systèmes de filtration spécifiques pour :

- les locaux en zone contrôlée qui sont exempts de substances radioactives ou dans lesquels les substances radioactives sont conditionnées dans des conteneurs robustes vis-à-vis des agressions, donc sans aucun risque de dissémination y compris en situation incidentelle ou accidentelle ;
- les locaux exempts de substances radioactives mais présentant des points de communication avec les cellules de préparation des colis de stockage ;
- les locaux où les substances radioactives sont conditionnées dans des conteneurs et pour lesquels les agressions pourraient conduire, en situation accidentelle, à un risque de dissémination de substances radioactives.

4.5.2 La ventilation des ouvrages souterrains

Au sein des ouvrages souterrains, l'air est contrôlé de manière à maintenir les conditions d'ambiance au sein des alvéoles contenant les colis de stockage.

L'alimentation en air frais des différentes galeries et locaux souterrains se fait *via* un plénum situé au niveau du puits personnel puis l'air est réparti dans les différentes zones de l'installation. L'air frais arrive en pleine section dans les galeries de liaison et d'accès.

Des trappes aux extrémités des galeries permettent d'évacuer l'air vicié *via* un carneau situé en partie supérieure des galeries. Cet air est ensuite dirigé vers le puits de retour d'air.

Dans le quartier de stockage MA-VL, l'air traverse les alvéoles MA-VL (en pleine section) et est dirigé vers un étage de filtration très haute efficacité (THE) avant d'être évacué dans une gaine dédiée au sein de la galerie de retour d'air puis dirigé vers le puits de retour d'air vicié.

Le principe de la ventilation des ouvrages souterrains est illustré sur la figure 4-28.

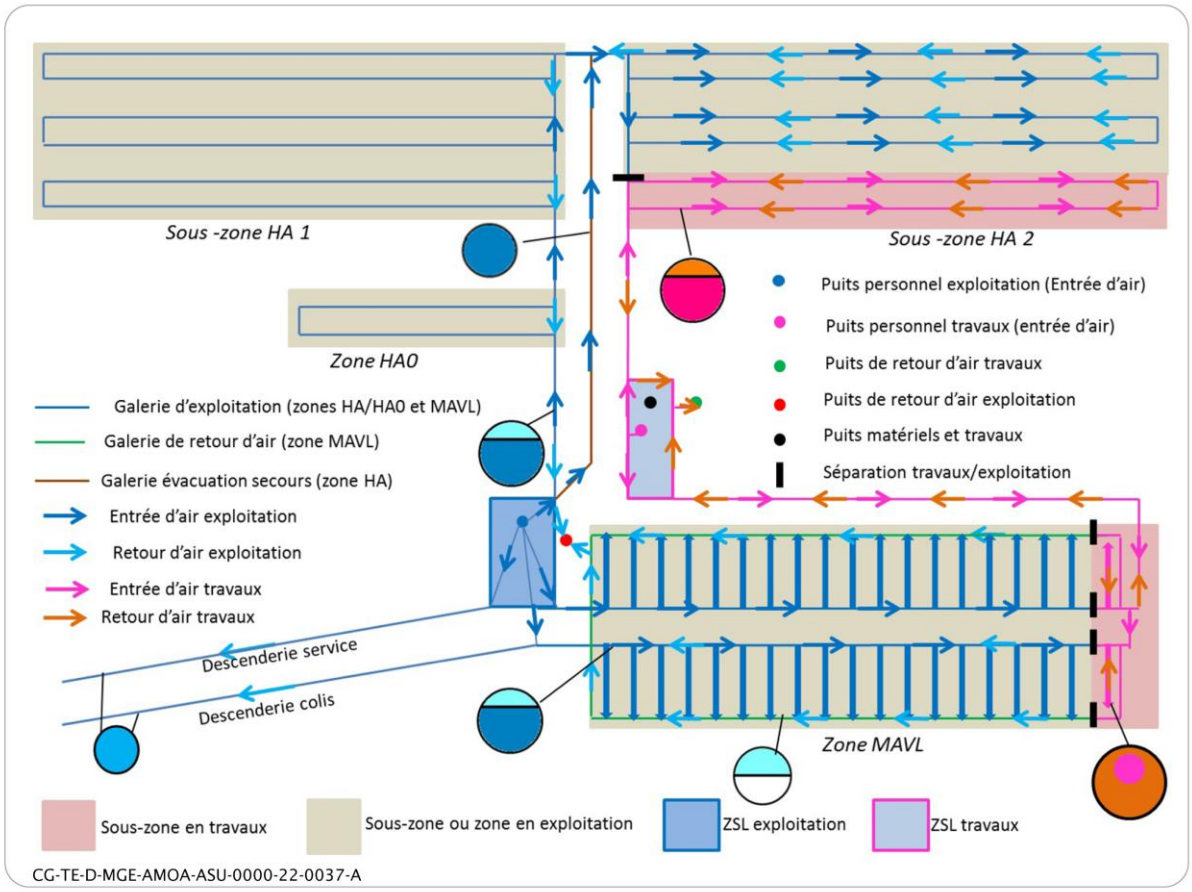


Figure 4-28 *Schéma de principe de la ventilation des ouvrages souterrains*

4.6 Les travaux de creusement des alvéoles réalisés lors des tranches ultérieures

Des travaux de creusement de nouveaux alvéoles peuvent être réalisés en parallèle de la mise en stockage des colis en toute sécurité grâce à la séparation physique entre la zone souterraine en exploitation (transfert des colis, mise en stockage…) et la zone souterraine en travaux (creusement, construction des alvéoles…).

Dans la zone travaux, une fois le creusement et le génie civil terminés (zone en creusement), les équipements sont installés (zone en équipement). La portion d'installation passe alors dans la zone nucléaire avec le raccordement aux réseaux de la zone nucléaire puis les essais en actifs (zone en équipement nucléaire) avant que la portion passe en « zone en exploitation ».

Dans le quartier de stockage MA-VL, les alvéoles sont construits et mis en service par tranches successives, en s'éloignant de la zone de soutien logistique (déploiement « chassant »).

Dans la zone de stockage HA, le quartier pilote HA est le seul construit et mis en service dans la première tranche. Pour le quartier de stockage HA, le déploiement est de type « chassant » (en s'éloignant des zones de soutien logistique) pour les sous-quartiers situés côté ouest puis de type « rabattant » pour les sous-quartiers situés côté est (en revenant vers la zone de soutien logistique).

Pour les galeries de retour d'air du quartier de stockage MA-VL, la séparation physique entre la zone en exploitation et la zone en travaux est matérialisée par un sas d'accès par lequel un véhicule de secours peut accéder à la zone d'exploitation depuis la zone travaux.

Pour toutes les autres galeries construites et exploitées en parallèle, avec des recoupes permettant de faire la liaison entre elles (configuration bitube), les séparations physiques entre la zone en exploitation et la zone en travaux présentent également un sas d'accès par lequel, seuls les services de secours sont en mesure d'accéder aux galeries d'exploitation depuis une galerie en zone travaux ou d'évacuation de secours.

4.7 Les opérations de fermeture

La phase de démantèlement et de fermeture débute à la délivrance du décret de démantèlement de l'installation nucléaire du centre de stockage Cigéo et se termine par la décision d'autorisation de fermeture et de passage en phase de surveillance. La phase de démantèlement et de fermeture comprend l'ensemble des activités mises en œuvre pour conduire à un niveau de déclassement conforme aux prescriptions fixées par l'ASNR.

Les travaux menés en surface pendant la phase de démantèlement et de fermeture comprennent des opérations de démontage d'équipements, d'assainissement des locaux et des sols, de démolition de structures de génie civil. La totalité des substances dangereuses et radioactives présentes dans les installations de surface est évacuée. Les bâtiments et ouvrages du centre de stockage devenus inutiles sont démantelés et si nécessaire déconstruits. Les zones de surface sont réaménagées selon les objectifs et les usages qui seront définis, en fonction des enjeux, par la génération en charge de l'exploitation du centre de stockage à l'horizon 2150.

En souterrain, les opérations de préparation à la fermeture consistent principalement à des démontages d'équipements ne pouvant être laissés en place, puis à la construction des ouvrages de fermeture complémentaires à la barrière géologique existante, conçus pour assurer le bon fonctionnement du stockage à long terme (cf. Chapitre 3.4.8 du présent document).

Le schéma de fermeture, proposé par l'Andra à ce stade, est d'obturer les alvéoles et de fermer les quartiers de stockage au même horizon temporel. Ces opérations pourraient être menées à différents stades du déploiement du stockage, pendant la phase de fonctionnement ou de démantèlement. La proposition de l'Andra consiste à fermer :

- le quartier pilote HA à l'horizon 2080, après environ 30 ans de fonctionnement et de surveillance ;
- le quartier de stockage MA-VL à l'horizon 2100 à l'issue de son remplissage, après environ 50 ans de fonctionnement et environ 20 ans après la fermeture du quartier pilote HA ;
- le quartier de stockage HA à l'horizon 2150 à l'issue de son remplissage, après jusqu'à environ 70 ans de fonctionnement et environ 50 ans après la fermeture du quartier de stockage MA-VL.

Ce schéma de fermeture n'est pas figé. Le développement progressif de l'exploitation (cf. Article L 542-10-1) offre la possibilité de schémas de fermeture plus progressifs et anticipés ou, inversement, plus concentrés dans le temps à la fin du fonctionnement. Conformément à la décision du 21 février 2020 consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) (13), c'est le PNGMDR qui « *précisera les conditions de mise en œuvre de la réversibilité du stockage, en particulier en matière de récupérabilité des colis, les jalons décisionnels du projet Cigéo ainsi que la gouvernance à mettre en œuvre afin de pouvoir réinterroger les choix effectués*. ».

Une fois les opérations d'obturation d'alvéoles, de fermeture des quartiers de stockage et de remblayage des zones de soutien logistique terminées, la fermeture définitive peut être engagée. Conformément au code de l'environnement, « *seule une loi peut autoriser* [la fermeture définitive] » (article L. 542-10-1). Elle est actuellement envisagée à l'horizon 2150. Des installations en surface, nécessaires aux activités de surveillance après fermeture et au dispositif mémoriel, seront maintenues ou créés si besoin.

5

Les phases de réalisation de l'installation

5.1 La phase des aménagements préalables 100
5.2 La phase de construction initiale 101
5.3 La phase de fonctionnement 101
5.4 La phase de démantèlement et de fermeture 104
5.5 Les phases de surveillance et de post-surveillance 105

Le développement du centre de stockage Cigéo comprend plusieurs phases successives tel que mentionné ci-après (cf. Figure 5-1) :

- une phase des aménagements préalables pouvant débuter à la délivrance du décret de déclaration d'utilité publique (DUP) du centre de stockage Cigéo (14) (et après l'obtention des autres autorisations nécessaires à la réalisation des travaux concernés) et se terminer à la délivrance du décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo ;
- une phase de construction initiale de l'INB Cigéo[25] : une première « tranche », de l'installation est réalisée ; elle porte principalement sur la construction des bâtiments et ouvrages de surface liés à l'exploitation du bâtiment nucléaire de surface EP1, les liaisons surface-fond, ainsi que les ouvrages souterrains permettant de recevoir les premiers colis de déchets ;
- une phase de fonctionnement qui se déroule sur une durée d'ordre séculaire et au cours de laquelle ont lieu simultanément des opérations de réception et de mise en stockage de colis et des travaux d'extension de l'installation souterraine, par tranches successives, afin de poursuivre la réception des colis de déchets radioactifs ; l'exploitation nucléaire (réception de premiers colis de déchets radioactifs utilisés pour des essais actifs) démarre après l'autorisation de mise en service délivrée par l'ASNR ;
- une phase de démantèlement et de fermeture sous réserve d'autorisation ; à ce stade, le « Plan directeur de l'exploitation » de l'INB Cigéo (6) envisage la fermeture définitive à l'horizon de 2150 ;
- une phase de surveillance puis une phase post-surveillance sous réserve de son autorisation par une loi, après la fermeture définitive de l'installation souterraine et la déconstruction des bâtiments nucléaires de surface.

Le code de l'environnement (article L. 542-10-1) prévoit une phase industrielle pilote. Cette phase particulière recouvre la phase de construction initiale et les premières années de la phase de fonctionnement de l'INB.

[25] Cette phase de construction initiale ne peut démarrer qu'après l'obtention du décret d'autorisation de création de l'INB Cigéo.

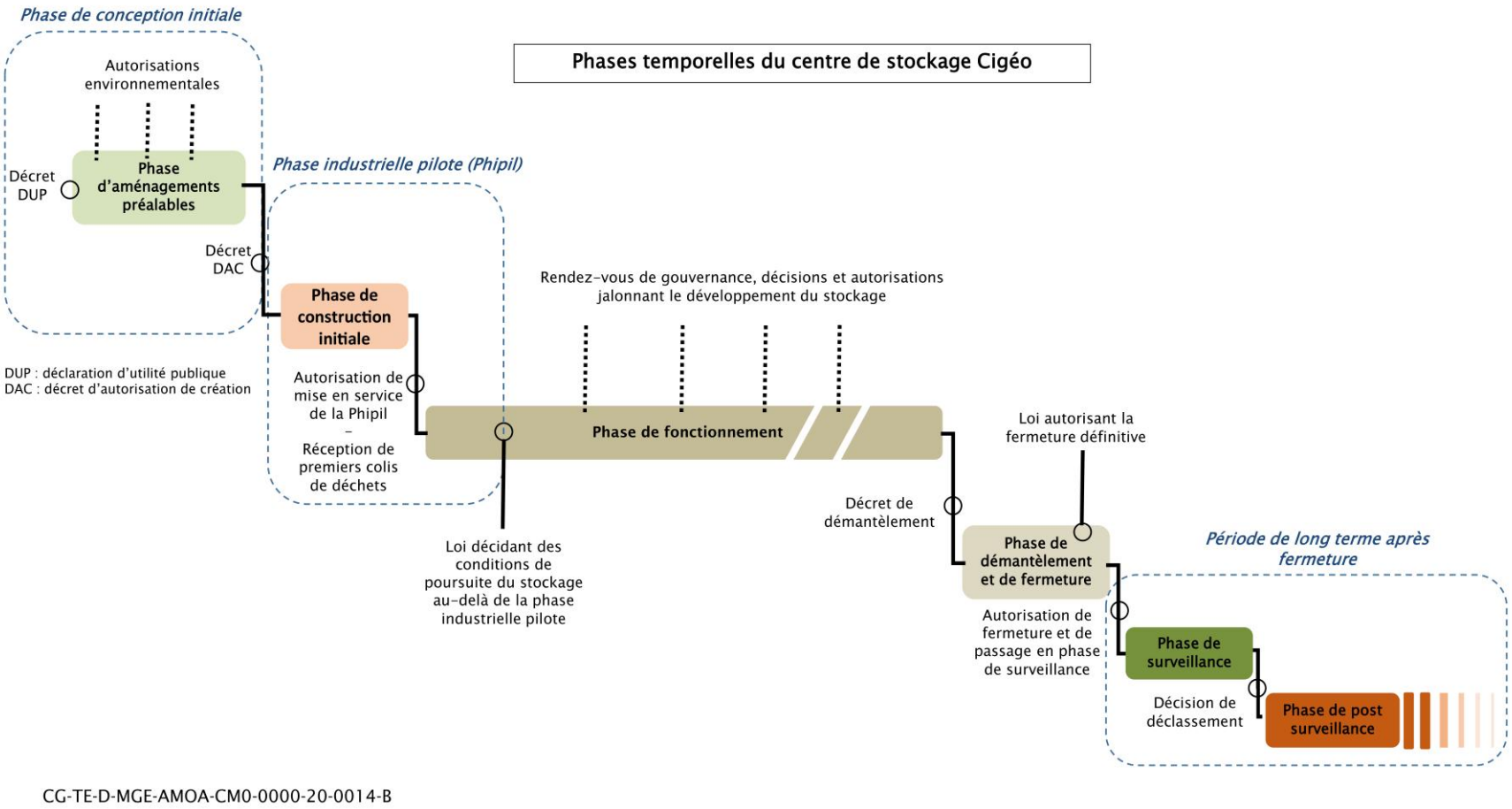


Figure 5-1 Illustration des phases temporelles du déploiement prévisionnel du centre de stockage Cigéo

5.1 La phase des aménagements préalables

La phase des aménagements préalables peut débuter à la délivrance du décret de déclaration d'utilité publique (DUP) du centre de stockage Cigéo (14) (et après l'obtention des autres autorisations nécessaires à la réalisation des travaux concernés) et se termine à la délivrance du décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo.

Les travaux menés lors de la phase d'aménagements préalables sur le centre de stockage Cigéo ont pour objectif de préparer les travaux de construction des installations du centre de stockage Cigéo. Ces travaux sont engagés avant la construction proprement dite. Certains pourront se terminer après l'obtention du décret d'autorisation de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo durant la phase de construction initiale, en particulier les travaux de terrassement de plateformes. Ces travaux feront l'objet d'autorisations administratives.

Les travaux d'aménagements préalables sur le centre de stockage Cigéo visent d'abord la sécurisation des sites, la viabilisation et l'organisation des zones de surface pour y installer les premières entreprises de construction. Ils visent ensuite le terrassement des plateformes d'accueil des utilités (eau, électricité, télécom), puis ils s'étendent progressivement au terrassement de l'ensemble des zones de surface du centre de stockage Cigéo.

L'ensemble des travaux d'aménagement préalables s'accompagne de la mise en œuvre des réseaux nécessaires aux installations de chantier, ainsi que des voiries structurantes permettant la circulation des flux des chantiers.

Des bassins et ouvrages d'assainissement sont mis en place pour gérer les eaux pluviales et les eaux de ruissellement durant les premières années des travaux avant la mise en fonctionnement progressive des installations industrielles définitives.

De premières opérations de diagnostics archéologiques et de fouilles archéologiques sont également menées[26]. Elles permettent de procéder ultérieurement aux travaux de construction de l'INB Cigéo sans craindre la destruction involontaire de vestiges dignes d'intérêt scientifique et patrimonial.

Sur l'emplacement de la zone puits, de premières opérations de défrichement pourraient être effectuées au sein du bois Lejuc. Elles sont nécessaires pour engager les opérations d'archéologie préventive. Elles concernent l'aire d'implantation des installations de surface de la zone puits et l'aire destinée à la gestion des déblais du Callovo-Oxfordien excavés lors des premiers creusements (*i.e.* Les verses). Une première zone de gestion des déblais du Callovo-Oxfordien excavé est aménagée. Elle permet de gérer les déblais du creusement des ouvrages souterrains nécessaires à la mise en service de l'INB.

Des travaux d'aménagements préalables sont également réalisés hors du centre de stockage Cigéo pour les raccordements du centre de stockage aux réseaux (alimentation électrique, adduction d'eau, raccordement au réseau ferré national, raccordement au réseau routier). Ces travaux sont prévus d'être réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des gestionnaires des réseaux correspondants.

[26] Suite aux diagnostics d'archéologie préventive réalisés en 2015-2016 par l'INRAP sur les surfaces retenues pour l'implantation de la zone descenderie et de l'ITE du centre de stockage Cigéo, de premières opérations de fouilles ont été prescrites à l'Andra. Des fouilles seront réalisées sur une surface minimale d'environ 70 ha.

5.2 La phase de construction initiale

La phase de construction initiale de l'INB Cigéo débute à la délivrance de son décret d'autorisation de création et se termine à l'autorisation de sa mise en service.

Les principaux travaux menés pendant cette phase visent la construction des ouvrages permettant la mise en service de l'installation nucléaire, c'est-à-dire la réception de colis de déchets radioactifs. La mise en service est autorisée par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

Les travaux menés lors de la phase de construction initiale comprennent la construction :

- des bâtiments de surface liés au fonctionnement, notamment le bâtiment nucléaire où seront réceptionnés, contrôlés et préparés les colis de déchets et à partir duquel ils seront descendus dans l'installation souterraine ;
- des descenderies inclinées et puits verticaux permettant les transferts entre la surface et le fond ;
- des ouvrages souterrains du quartier pilote HA et des premiers ouvrages du quartier de stockage MA-VL ;
- des zones de soutien logistique.

Pour permettre la réalisation de ces constructions, différentes installations temporaires sont prévues (zone d'entreposage de matériels, parkings, ateliers, centrales à béton...).

5.3 La phase de fonctionnement

La phase de fonctionnement débute à l'autorisation de mise en service de l'installation nucléaire. Cette autorisation permet de recevoir et de stocker des colis de déchets radioactifs. Les premiers colis reçus sont d'abord utilisés pour des essais de démarrage, dits « en actif », puis ils sont stockés et les opérations industrielles de réception et de stockage peuvent se poursuivre. Conformément au code de l'environnement (article L. 542-10-1), la première autorisation de mise en service est limitée à la phase industrielle pilote.

La phase de fonctionnement dure une centaine d'années. Elle se termine à la délivrance du décret de démantèlement de l'INB.

Pendant la phase de fonctionnement ont lieu parallèlement, d'une part des opérations de réception et de mise en stockage de colis, d'autre part des travaux d'extension progressive de l'installation souterraine, par tranches successives, afin de poursuivre la réception des colis. Des travaux de rénovation, de construction ou d'adaptation des bâtiments de surface sont également programmés[27].

Le fonctionnement de l'installation nucléaire et en particulier de l'installation souterraine requiert également d'étendre progressivement la zone de gestion et de dépôt des déblais du Callovo-Oxfordien excavés (*i.e.* Verses) dans le bois Lejuc.

Les principales périodes de stockage successives des colis envisagées actuellement par l'Andra sont les suivantes (cf. Figure 5-2) :

- les premières années :
  - ✓ stockage de colis de déchets MA-VL dans les alvéoles du quartier de stockage MA-VL construits en phase de construction initiale ;
  - ✓ stockage de colis de déchets HA dans le quartier pilote HA.

[27] À titre d'exemple, le bâtiment nucléaire de surface EP2 destiné à la réception des colis HA1/HA2, dont la mise en service est actuellement envisagée à l'horizon 2080, sera construit pendant la phase de fonctionnement.

- puis, pendant environ 30 ans (jusqu'à l'horizon 2080) :
  - ✓ stockage de colis de déchets MA-VL dans le quartier de stockage MA-VL (dans les alvéoles construits en phase de construction initiale qui continuent d'être remplis et dans de nouveaux alvéoles).
- puis, pendant environ 20 ans (jusqu'à l'horizon 2100) :
  - ✓ stockage de colis de déchets MA-VL dans le quartier de stockage MA-VL ;
  - ✓ stockage de déchets HA et de colis de déchets MA-VL vitrifiés[28] dans de premiers alvéoles du quartier de stockage HA.
- enfin, pendant une durée de l'ordre de 50 ans (jusqu'à l'horizon 2150) :
  - ✓ stockage de colis de déchets HA et de colis de déchets MA-VL vitrifiés dans le quartier de stockage HA.

Cette chronologie prévisionnelle est indicative. Elle pourra être adaptée pour prendre en compte le retour d'expérience et les ajustements du programme de livraison des colis de déchets à stocker en fonction des futurs besoins ainsi que les opérations qui seraient décidées dans le cadre de la réversibilité. Elle pourra également être modifiée par d'éventuelles prescriptions du Gouvernement édictées en application du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

La phase de fonctionnement pourrait comporter également, le cas échéant et sous réserve d'autorisation, des travaux de démantèlement partiels de certaines installations de surface, ainsi que des opérations d'obturation d'alvéoles et de fermeture de quartier de stockage permettant d'avancer progressivement vers la fermeture définitive de l'installation souterraine.

[28] Certains effluents de moyenne activité, provenant notamment d'opérations de mise à l'arrêt et de démantèlement d'installation nucléaires, sont conditionnés par vitrification. Il en résulte des colis de déchets vitrifiés MA-VL.

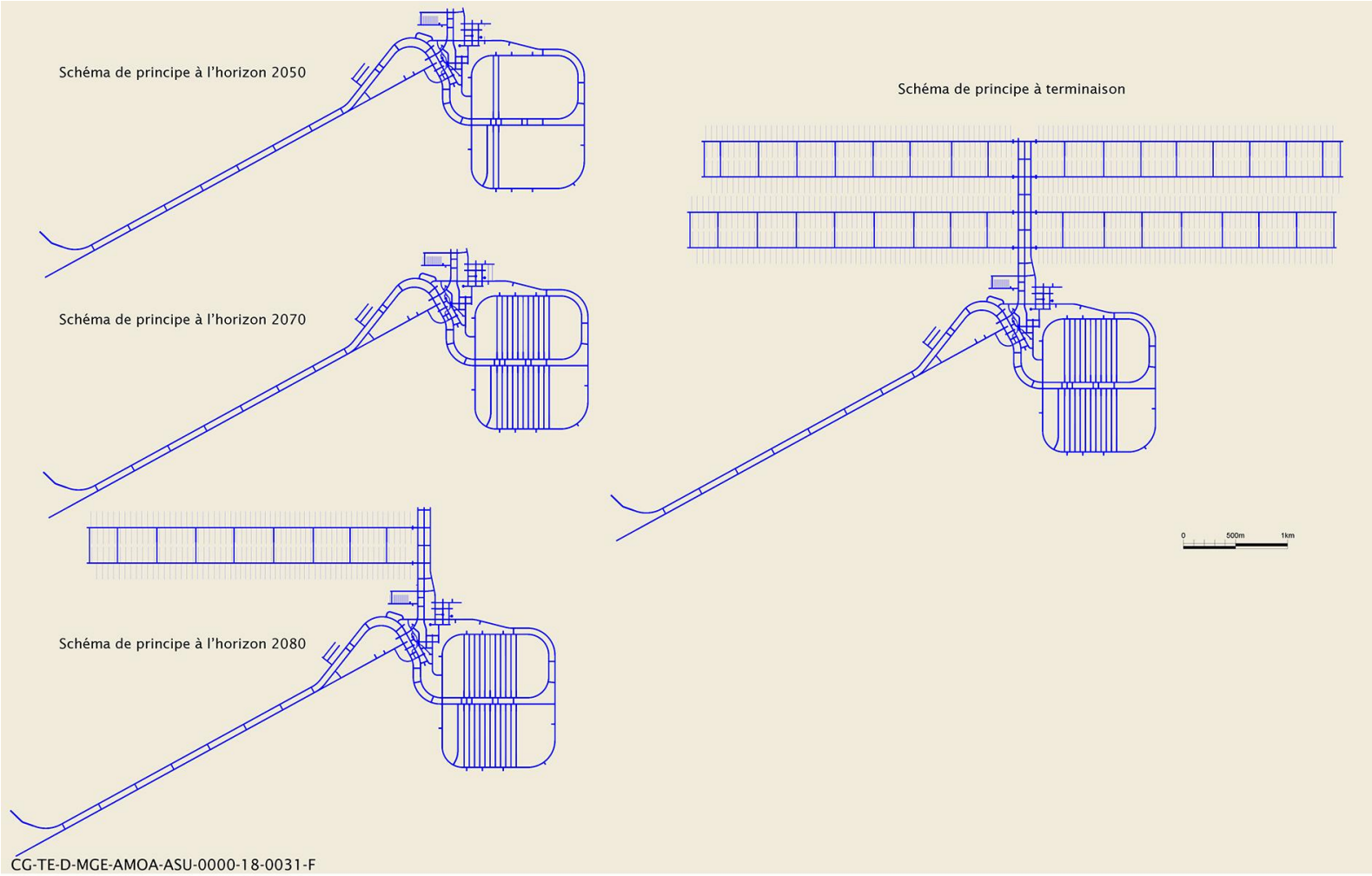


Figure 5-2 Schéma illustratif du développement progressif des ouvrages souterrains de l'INB Cigéo

5.4 La phase de démantèlement et de fermeture

Pour garantir la mise en sécurité des déchets stockés sur de très longues périodes, les ouvrages souterrains doivent être refermés. Le milieu géologique est choisi et l'installation de stockage est conçue de telle sorte qu'après la fermeture définitive de l'installation souterraine, la sûreté est assurée de façon passive, c'est-à-dire que les personnes et l'environnement sont protégés de façon durable des substances radioactives et des toxiques chimiques contenus dans les déchets radioactifs, sans qu'il soit nécessaire d'intervenir.

La phase de démantèlement et de fermeture débute à la délivrance du décret de démantèlement de l'INB Cigéo et se termine par la décision d'autorisation de fermeture et de passage en phase de surveillance. La phase de démantèlement et de fermeture comprend l'ensemble des activités permettant d'atteindre l'état final prédéfini et prescrit par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

Les travaux menés en surface pendant la phase de démantèlement et de fermeture comprennent des opérations de démontage d'équipements, d'assainissement des locaux et des sols, de démolition de structures de génie civil. La totalité des substances dangereuses et radioactives présentes dans les installations de surface est évacuée. Les bâtiments et ouvrages du centre de stockage devenus inutiles sont démantelés et si nécessaire déconstruits. Les zones de surface sont réaménagées selon les objectifs et les usages qui seront définis par la génération en charge de l'exploitation, en fonction des enjeux, à l'horizon 2150. Elles pourraient par exemple être reboisées ou remises en culture et faire l'objet d'aménagements paysagers adaptés à la topographie et à l'environnement du site à cet horizon. Elles pourraient aussi décider de conserver des installations en surface pour les utiliser à des fins nouvelles ou pour les intégrer à la démarche mémorielle.

Des ouvrages de surface, nécessaires aux activités de surveillance ultérieures après fermeture et à la mémoire du site, sont maintenus.

En souterrain, pour garantir la mise en sécurité définitive des déchets stockés, les ouvrages souterrains du centre de stockage Cigéo devront être refermés. Les opérations de préparation à la fermeture définitive consistent principalement à des démontages d'équipements ne pouvant être laissés en place et à la construction d'ouvrages complémentaires à la barrière géologique existante, conçus pour assurer le bon fonctionnement du stockage à long terme (construction d'ouvrages en béton, pose de remblais, mise en place de matériaux de fermeture, scellements). Le remblayage des galeries se réalise en réutilisant les déblais du Callovo-Oxfordien issus des creusements, conservés sous forme de verses sur la zone puits.

Une fois les opérations d'obturation d'alvéoles, de fermeture des quartiers de stockage et de remblayage des galeries et des zones de soutien logistique terminées, la fermeture définitive peut être engagée. Conformément au code de l'environnement, seul le vote d'une loi peut décider de la fermeture définitive (article L. 542-10-1). Elle consiste à sceller et à combler les puits et les descenderies qui permettent l'accès aux zones de stockage. Elle est actuellement envisagée à l'horizon 2150. Dès lors, la sûreté est assurée de façon passive, c'est-à-dire que la santé des personnes et l'environnement sont protégés des substances radioactives et des substances chimiques toxiques contenues dans les déchets radioactifs, sans qu'il soit nécessaire d'intervenir.

5.5 Les phases de surveillance et de post-surveillance

Après la fermeture définitive, la phase de surveillance commence à la décision d'autorisation de fermeture et de passage en phase de surveillance de l'INB. Elle se termine avec la décision de déclassement de l'installation nucléaire du centre de stockage.

Pendant la phase de surveillance, seules perdurent les activités de surveillance et les activités liées à la mémoire du site. Les activités de surveillance menées visent à vérifier, par des mesures physico-chimiques, le bon fonctionnement du stockage et le respect des obligations réglementaires en matière de protection de l'environnement (des activités de surveillance sont menées pendant toutes les phases antérieures, en parallèle d'autres activités). Le bâtiment « mémoire », abritant les archives historiques et les dispositifs mémoriels du site, est conservé le plus longtemps possible, sans limite de durée présagée (*a priori* durant plusieurs centaines d'années). Le fonctionnement du centre ayant cessé, il n'y a plus d'activité d'acheminement de matériaux et de colis.

La durée de la phase de surveillance sera précisée par les autorités. Elle est prévue pour couvrir plusieurs siècles, à l'instar de ce qui est prévu pour les centres de stockage de surface. La phase de surveillance est associée à une période de contrôle institutionnel qui comprend le maintien de servitudes d'utilité publique. Le contrôle institutionnel peut aller au-delà de la phase de surveillance en particulier pour renforcer le maintien de la mémoire du site après sa fermeture.

Après la décision de déclassement de l'INB commence la « post-surveillance ». Par définition elle n'a pas de fin. Elle correspond à la perspective temporelle visée par l'objectif de mise en sécurité définitive des déchets radioactifs fixé par le code de l'environnement[29].

[29] L'article L 542-1 du code de l'environnement indique que « *La recherche et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs sont entreprises afin de prévenir ou de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures* ».

ANNEXES

Annexe 1 Tableau récapitulatif des IOTA/ICPE dans l'INB

Pour la phase de construction initiale, il convient de relever qu'aucune ICPE soumise à autorisation n'est présente dans le périmètre INB.

Pour la phase de fonctionnement, les installations et ouvrages du périmètre de l'INB relevant de la nomenclature ICPE/IOTA, et identifiés au dépôt du présent dossier de demande d'autorisation de création, sont mentionnés dans les tableaux suivants. Pour chaque installation et ouvrage présentés, sont indiquées les quantités projetées compte tenu de l'avancement des études de conception actuellement disponibles ainsi que le classement associé.

Tableau Annexe 1-1 Tableau récapitulatif des IOTA dans le périmètre de l'INB

Rubrique	Désignation	Installation/Ouvrage		Quantités projetées	Classement associé
		Nom	Référence		
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.	Piézomètre de suivi/ surveillance de l'INB Cigéo	/	Concerné	Déclaration
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant.	Pompage et drainage des eaux d'exhaure de l'Oxfordien	Liaison surface-fond (LSF) – puits et descenderies	110 000 m³/an max.	Déclaration
2.1.1.0.	Systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales	Station d'épuration de traitement des eaux usées (effluents liquides conventionnels)	E-10 Zone descenderie	Flux DBO5 au pic en entrée de filière = 92 kg/j	Déclaration
		Station d'épuration de traitement des eaux usées (effluents liquides conventionnels)	E-09 Zone puits	Flux DBO5 au pic en entrée de filière = 32 kg/j	Déclaration

Rubrique	Désignation	Installation/Ouvrage		Quantités projetées	Classement associé
		Nom	Référence		
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant.	Bâtiments, surfaces imperméabilisées et non imperméabilisées de la zone descenderie	Zone descenderie	Surfaces imperméabilisées = 31 ha	Autorisation
				Surfaces non imperméabilisées raccordées = 117 ha	
		Bâtiments, surfaces imperméabilisées et non imperméabilisées de la zone puits	Zone puits	Surfaces imperméabilisées = 26 ha	
				Surfaces non imperméabilisées raccordées = 38 ha	
		Surfaces des verses	Zone puits	Surface raccordée maximum 78 ha	
2.2.1.0.	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant.	Réservoir eaux recyclées	E-15 Zone descenderie	Débit moyen interann. Bureau non connu/ Orge = 0,13 m^3/s Production maximum Efond de 293 m^3/j	Déclaration
		Réservoir eaux recyclées	E-12/E-14 Zone puits	Débit moyen interann. Ormançon = 0.08 m^3/s Production maximale Efond de 185 m^3/j	

Rubrique	Désignation	Installation/Ouvrage		Quantités projetées	Classement associé
		Nom	Référence		
2.2.3.0.	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9.	Réservoir eaux recyclées - Eaux de fond	E-15 Zone descenderie	Quantité projetée estimée supérieure au seuil R1	Déclaration
		Réservoir eaux recyclées - Eaux de fond	E-12/E-14 Zone puits		
2.3.2.0	Recharge artificielle des eaux souterraines.	Ouvrages de réinfiltration associés à la paroi étanche	Zone descenderie	La recharge artificielle des nappes est une pratique qui vise à augmenter les volumes d'eau souterraine disponibles en favorisant, par des moyens artificiels, l'infiltration d'eaux extérieures (*e.g.* Rivière) jusqu'à l'aquifère. Il s'agit de préserver la qualité des eaux souterraines. Dans le cadre du centre de stockage Cigéo, afin de limiter les remontées de nappes en amont hydraulique de la paroi étanche, des drains sont mis en place pour créer des zones d'écoulements préférentiels. Des ouvrages de réinfiltration permettront d'orienter les eaux de nappe drainées (eaux du Barrois) dans le même aquifère. Ces eaux ne seront pas remontées en surface.	Non soumis
3.2.5.0	Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112.	Bassins qualitatif et quantitatif des eaux de ruissellement des verses	G-11 Zone puits	Classe C	Autorisation

Rubrique	Désignation	Installation/Ouvrage		Quantités projetées	Classement associé
		Nom	Référence		
3.3.4.0	Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs : a) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à un an - A b) Autres travaux de recherche - D	INB Cigéo	/	/	Autorisation
5.1.5.0	Travaux d'exploitation de stockages souterrains de déchets radioactifs	INB Cigéo	/	/	Autorisation

Tableau Annexe 1-2 Tableau récapitulatif des ICPE dans l'INB en phase de construction initiale

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
1185	1185 - Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage). 2. Emploi dans des équipements clos en exploitation.	Fluide frigorigène	Tout chantier dans l'INB Zone descenderie et zone puits	Fluide vert type HFO <50 kg	Déclaration avec contrôle
1435	1435 - Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules.	Aire carburant	Installation temporaire de chantier en zone puits	260 m^3/an	Déclaration avec contrôle
1510	1510 - Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques.	Hangar magasin	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	204 t de combustibles 6 000 m^3	Déclaration avec contrôle
		Hangar électrique	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	<50 t de combustibles 6 000 m^3	
1532	1532 - Bois ou matériaux combustibles analogues, y compris les produits finis conditionnés et les produits ou déchets répondant à la définition de la biomasse et mentionnés à la rubrique 2910-A, ne relevant pas de la rubrique 1531 (stockage de), à l'exception des établissements recevant du public.	Plateforme menuiserie	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	200 m3	Non soumis

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
1630	1630 - Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de), le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium.	Traitement des eaux usées	E-10 Zone descenderie	50 kg	Non soumis
		Traitement des eaux usées	E-09 Zone puits	25 kg	
2410	2410 - Ateliers où l'on travaille le bois ou matériaux combustibles analogues à l'exclusion des installations dont les activités sont classées au titre de la rubrique 3610.	Plateforme menuiserie	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	96 kW	Déclaration
2515	2515 - 1. Installations de broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, lavage, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes, en vue de la production de matériaux destinés à une utilisation, à l'exclusion de celles classées au titre d'une autre rubrique ou de la sous-rubrique 2515-2.	Concasseur de voussoirs	Installations temporaires de chantier Zone puits	400 kW	Enregistrement
		Concasseur en descenderie colis	Installations temporaires de chantier Ouvrages souterrains	40 kW<P<200 kW	
		Concasseur ZSL-T - provisoire	Installations temporaires de chantier Ouvrages souterrains	40 kW<P<200 kW	
		Concasseur en quartier MA-VL	Installations temporaires de chantier Ouvrages souterrains	40 kW<P<200 kW	
2516	2516 - Station de transit de produits minéraux pulvérulents non ensachés tels que ciments, plâtres, chaux, sables fillérisés ou de déchets non dangereux inertes pulvérulents.	Centrale à béton chantier (plateforme stock agrégats)	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	10 000 m3	Déclaration

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2517	2517 - Station de transit, regroupement ou tri de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques.	Déchets non dangereux inertes issus des chantiers (surfaces/souterrains)	Installations temporaires de chantier + G-04 Zone puits	7 577 m²	Déclaration
2518	2518 - Installations de production de béton prêt à l'emploi équipées d'un dispositif d'alimentation en liants hydrauliques mécanisé, à l'exclusion des installations visées par la rubrique 2522.	Malaxeur central à béton chantier (CAB 1/2)	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	2 m3	Enregistrement
		Malaxeur central à béton chantier (CAB 2/2)	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	2 m3	
2560	2560 - Travail mécanique des métaux et alliages, à l'exclusion des activités classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b.	Plateforme mécanique/ atelier chaudronnerie serrurerie	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	96 kW	Déclaration avec contrôle
		Plateforme armatures	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	64 kW	
2760-2	2760-2b. Installation de stockage de déchets non dangereux autre que celle mentionnée au 3	Zone de gestion des verses	Zone puits	-	Autorisation
2760-3	2760-3. Installation de stockage de déchets inertes	Zone de gestion des verses	Zone puits	-	Enregistrement

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2910	2910 - Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes A. Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du biométhane, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b) i) ou au b) iv) de la définition de la biomasse, des produits connexes de scierie et des chutes du travail mécanique de bois brut relevant du b) v) de la définition de la biomasse, de la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, ou du biogaz provenant d'installations classées sous la rubrique 2781-1.	Chaudière biomasse pour centrale à béton	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	1 MW	Déclaration avec contrôle
		Chaudière biomasse plateforme menuiserie	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	200 kW	
2921	2921 - 1. Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle.	TAR refroidissement chantier ZSL extension quartiers	Installation temporaire de chantier - Puits ventilation air vicié Travaux en phase construction	645 kW	Déclaration avec contrôle

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2925	2925 - Accumulateurs électriques (ateliers de charge d'accumulateurs électriques).	Plateforme hangar magasin, hangar mécanique, hangar chaudronnerie, 2 containers de charge en phase TCE	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	6 kW (par local de charge)	Déclaration
		Local T11	ZSL-T Ouvrages souterrains	>50 kW	
2930	2930 - Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteurs, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie.	Plateforme mécanique/ atelier mécanique	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	1 000 m2	Non soumis
4110	4110 - Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi par installation	Non soumis
4120	4120 - Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi par installation	Non soumis
4130	4130 - Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi par installation	Non soumis

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4140	4140 - Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi par installation	Non soumis
4320	4320 - Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi par installation	Non soumis
4321	4321 - Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, ne contenant pas de gaz inflammables de catégorie 1 ou 2, ni de liquide inflammable de catégorie 1.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi par installation	Non soumis

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4331	4331 - Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330.	Produits d'entretien et de maintenance	Installations temporaires de chantier ZP et ZD	<150 L soit <118,5 kg par installation	Non soumis
		Zones de stockage des produits chimiques des ateliers magasin, mécanique et chaudronnerie	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	0,3 t	
		Armoires de stockage de petits conditionnements de produits variés entamés : hangar chaudronnerie, mécanique, menuiserie	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	0,075 t	
		Armoire de stockage de produits du laboratoire d'analyse et d'essai affecté à la centrale à béton	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	0,025 t	
		Produits d'entretien et de maintenance : solvants, huiles et peintures	ZSL-T Ouvrages souterrains	2 t	
4442	4442 - Gaz comburants catégorie.	Chlore gazeux (bouteille)	E-10 Zone descenderie	60 kg	Non soumis
		Chlore gazeux (bouteille)	E-09 Zone puits	28 kg	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
		Chlore gazeux (bouteille)	Réservoirs d'eaux recyclées : E-15 zone descenderie E-12 et E-14 zone puits Unités de traitement des eaux de fond : E-16 zone descenderie et E-15 zone puits	50 kg	
4510	4510 - Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1.	Peinture, solvant	Installations temporaires de chantier Zone descenderie et zone puits	0,01 t	Non soumis
		Eau de javel et produits de la même famille	ZSL-T Ouvrages souterrains	2 t	
		Produits d'entretien et de maintenance type Eau de javel	Installations temporaires de chantier + bâtiments listés dans ce tableau en zone descenderie et zone puits	<10 L par bâtiment, soit <10 kg	
		Eau de javel et produits de la même famille	E-09 Zone puits	<10 L par bâtiment, soit <10 kg	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4511	4511 - Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2.	Produits d'entretien et de maintenance dans local E13 en ZSL	ZSL-E Ouvrages souterrains	0,03 t	Non soumis
		Produits d'entretien et de maintenance	ZSL-T Ouvrages souterrains	2 t	
		Produits d'entretien et de maintenance type Eau de javel	Installations temporaires de chantier + bâtiments listés dans ce tableau en zone descenderie et zone puits	<10 L par bâtiment, soit <10 kg	
4718	4718 - Gaz inflammables liquéfiés de catégories 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel (y compris biogaz affiné, lorsqu'il a été traité conformément aux normes applicables en matière de biogaz purifié et affiné, en assurant une qualité équivalente à celle du gaz naturel, y compris pour ce qui est de la teneur en méthane, et qu'il a une teneur maximale de 1 % en oxygène).	Bouteilles de gaz pour les soudures des rails	Zone puits	0,42 t	Non soumis
		Bouteilles de propane pour les opérations ponctuelles de soudure Pas de stockage identifié en bâtiment	Tout chantier en INB Zone descenderie	2 bouteilles de 35 kg maxi soit 70 kg maxi par zone de chantier	
		Bouteilles de propane pour les opérations ponctuelles de soudure Pas de stockage identifié en bâtiment	Tout chantier en INB Zone puits	2 bouteilles de 35 kg maxi soit 70 kg maxi par zone de chantier	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4719	4719 – Acétylène (numéro CAS 74-86-2).	Acétylène pour postes de soudure en chantier	Tout chantier en INB Zone descenderie	0,027 t	Déclaration
		Acétylène pour postes de soudure en chantier - Pas de stocka ge identifié en bâtiment	Tout chantier en INB Zone puits	19 kg par zone de chantier	
		Acétylène en local T14 de la ZSL-T	ZSL-T Ouvrages souterrains	<25 kg	
4725	4725 - Oxygène (numéro CAS 7782-44-7).	Oxygène pour postes de soudure en chantier Pas de stockage identifié en bâtiment	Tout chantier en INB Zone descenderie et zone puits	10 L par zone de chantier	Non soumis
		Oxygène	ZSL-T Ouvrages souterrains	<0,05 t	
4734	4734 - Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Camion pompe de gazole non routier	Installations temporaires de chantier Zone descenderie	4,2 t (5 m3)	Non soumis

Tableau Annexe 1-3 Tableau récapitulatif des ICPE dans l'INB en phase de fonctionnement

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
1185	1185 - Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009 (fabrication, emploi, stockage). 2. Emploi dans des équipements clos en exploitation.	Fluide frigorigène	Ouvrages souterrains	Fluide vert type HFO >300 kg	Déclaration
1435	1435 - Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules.	Aire carburant	G-14 Zone puits	260 m³/an	Déclaration avec contrôle
		Poste de distribution gazole en local technique de la ZSLT	ZSLT	2 000 m³/an	
1510	1510 - Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques.	Ateliers de maintenance	E-11 Zone puits	<500 t de combustibles Maxi 800 m³	Déclaration avec contrôle
		Ateliers de maintenance	G-13 Zone puits	<500 t de combustibles Maxi 800 m³	
		Atelier de maintenance	E-13 Zone descenderie	<500 t de combustibles 10 750 m³	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
1630	1630 - Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessives de), le liquide renfermant plus de 20 % en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium.	Soude (employée comme piège à C14 dans les barboteurs) : Laboratoire d'analyse Local technique dégazage Locaux CFI contrôle rejet/Bâtiment nucléaire de surface EP1	B-02 Zone descenderie	0,046 t	Non soumis
		Station d'épuration de traitement des eaux usées	E-10 Zone descenderie	50 kg	
		Station d'épuration de traitement des eaux usées	E-09 Zone puits	25 kg	
1978	1978 - Solvants organiques (directive IED) Solvants organiques (installations et activités mentionnées à l'annexe VII de la directive 2010/75/UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) (15)). 4. Nettoyage de surface à l'aide de composés organiques volatils à mentions de danger H340, H350, H350i, H360D ou H360F, ou de composés organiques volatils halogénés à mentions de danger H341 ou H351, au sens du règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (16) relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006 5. Autres nettoyages de surface	Ateliers de maintenance	E-11 Zone puits	10 kg/an	Non soumis
		Ateliers de maintenance	G-13 Zone puits	10 kg/an	
		Ateliers de maintenance	E-13 Zone descenderie	10 kg/an	
		Hangar de maintenance locotracteur	F-02 Zone descenderie	10 kg/an	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2120	2120 - Chiens (établissements d'élevage, vente, transit, garde, détention, refuge, fourrière, etc.) à l'exclusion des établissements de soins et de toilettage et des rassemblements occasionnels tels que foires, expositions et démonstrations canines.	Chenil	NA Zone descenderie	<10 chiens	Non soumis
2515	2515 - 1. Installations de broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, lavage, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes, en vue de la production de matériaux destinés à une utilisation, à l'exclusion de celles classées au titre d'une autre rubrique ou de la sous-rubrique 2515-2.	Concasseur de voussoirs	ITC Zone puits	400 kW	Enregistrement
		Concasseur en quartier de stockage MA-VL	ITC Ouvrages souterrains	40 kW<P<200 kW	
		Concasseur en quartier pilote HA puis en quartier de stockage HA	ITC Ouvrages souterrains	40 kW<P<200 kW	
2517	2517 - Station de transit, regroupement ou tri de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques.	Déchets non dangereux inertes issus des chantiers (surfaces/souterrains/ bâtiment de gestion de l'argilite excavée)	G-04 Zone puits	7 577 m²	Déclaration
2518	2518 - Installations de production de béton prêt à l'emploi équipée d'un dispositif d'alimentation en liants hydrauliques mécanisé, à l'exclusion des installations visées par la rubrique 2522.	Malaxeur pour la production de béton	G-16 Zone puits	4 m³	Enregistrement
		Malaxeur pour la production de béton	G-16 Zone puits	4 m³	
2522	2522. Installation de fabrication de produits en béton par procédé mécanique (non cumulatif avec la 2518)	Malaxeur pour la production de béton Zone puits	G-16 Zone puits	<400 kW	Déclaration
2560	2560 - Travail mécanique des métaux et alliages, à l'exclusion des activités classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b.	Cellule de soudage HA/ bâtiment nucléaire de surface	B-02 Zone descenderie	>1 000 kW	Enregistrement

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2563	2563 - Nettoyage-dégraissage de surface quelconque, par des procédés utilisant des liquides à base aqueuse ou hydrosolubles à l'exclusion des activités de nettoyage-dégraissage associées à du traitement de surface.	Ateliers de maintenance	E-11 Zone puits	<20 L	Non soumis
		Ateliers de maintenance	G-13 Zone puits	<20 L	
		Hangar de maintenance locotracteur	F-02 Zone descenderie	<20 L	
2760-2	2760-2b. Installation de stockage de déchets non dangereux autre que celle mentionnée au 3	Zone de gestion des verses	Zone puits	-	Autorisation
2760-3	2760-3. Installation de stockage de déchets inertes	Zone de gestion des verses	Zone puits		Enregistrement
2797	2797 - Déchets radioactifs (gestion des) mis en œuvre dans un établissement industriel ou commercial, hors accélérateurs de particules et secteur médical, dès lors que leur quantité susceptible d'être présente est supérieure à 10 m³ et que les conditions d'exemption mentionnées au 1° du I de l'article R. 1333-106 du code de la santé publique ne sont pas remplies. 1. Activités de gestion de déchets radioactifs hors stockage (tri, entreposage, traitement).	Bâtiment nucléaire de surface EP1	B-02 Zone descenderie	>10 m³	Autorisation

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2910	2910 - Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes A. Lorsque sont consommés exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du biométhane, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b) i) ou au b) iv) de la définition de la biomasse, des produits connexes de scierie et des chutes du travail mécanique de bois brut relevant du b) v) de la définition de la biomasse, de la biomasse issue de déchets au sens de l'article L. 541-4-3 du code de l'environnement, ou du biogaz provenant d'installations classées sous la rubrique 2781-1.	Centrale de secours et poste de distribution 20 kV	E-06 Zone descenderie	12,5 MW +5 MW secours	Déclaration avec contrôle
		Centrale de secours et poste de distribution 20 kV	E-05 Zone puits	7,5 MW +5 MW secours	
		Bâtiment sûreté/sécurité/environnement	E-11 Zone descenderie	0,5 MW +0,15 MW secours	
		Bâtiment de lutte contre l'incendie et de secours aux victimes (surface et fond) - Groupes électrogènes	E-13 Zone puits	0,25 MW +0,1 M W secours	
2921	2921 - Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle (installations de). 1. Installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle :	TAR refroidissement chantier ZSL extension quartiers	ITC (G-07)	645 kW	Déclaration avec contrôle

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
2925	2925 - Accumulateurs électriques (ateliers de charge d'accumulateurs électriques).	Galeries en construction/cellule MA-VL	/	25 kW	Déclaration
		Ateliers de maintenance	E-13 Zone descenderie	Deux postes de charge Puissance totale estimée <50 kW	
		Ateliers de maintenance	E-11 Zone puits	Deux postes de charge Puissance totale estimée <50 kW	
		Ateliers de maintenance	G-13 Zone puits	Deux postes de charge Puissance totale estimée <50 kW	
		Bâtiment nucléaire de surface EP1 Locaux batteries ASI	B-02 Zone descenderie	1 898 kW cumulés pour 26 à 208 kW selon les locaux	
		Tête de la descenderie colis Locaux batteries ASI	B-01 Zone descenderie	52 kW	
		Bâtiment nucléaire de surface EP1 Zones de charge de batterie de traction	B-02 Zone descenderie	<50 kW (par zone de charge)	
		Tête de la descenderie colis Zones de charge de batterie de traction	B-01 Zone descenderie	<50 kW	
		Local technique	ZSLT	>50 kW	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
		Locaux techniques	ZSLE	>50 kW	
2930	2930 - Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteurs, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie. 1. Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur.	Ateliers de maintenance	G-13 Zone puits	337 m²	Non soumis
		Ateliers de maintenance	E-11 Zone puits	214 m²	
		Ateliers de maintenance	E-13 Zone descenderie	403 m²	
3550	3550 - Stockage temporaire de déchets dangereux ne relevant pas de la rubrique 3540, dans l'attente d'une des activités énumérées aux rubriques 3510, 3520, 3540 ou 3560 avec une capacité totale supérieure à 50 tonnes, à l'exclusion du stockage temporaire sur le site où les déchets sont produits, dans l'attente de la collecte.	Bâtiment nucléaire de surface EP1	B-02 Zone descenderie	>10 m³	Autorisation
4110	4110 - Toxicité aiguë catégorie 1 pour l'une au moins des voies d'exposition, à l'exclusion de l'uranium et ses composés.	Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	Non soumis
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4120	4120 - Toxicité aiguë catégorie 2, pour l'une au moins des voies d'exposition.	Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	Non soumis
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	
4130	4130 - Toxicité aiguë catégorie 3 pour les voies d'exposition par inhalation.	Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	Non soumis
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4140	4140 - Toxicité aiguë catégorie 3 pour la voie d'exposition orale (H301) dans le cas où ni la classification de toxicité aiguë par inhalation ni la classification de toxicité aiguë par voie cutanée ne peuvent être établies, par exemple en raison de l'absence de données de toxicité par inhalation et par voie cutanée concluantes.	Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	Non soumis
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	
		Ateliers de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	Non identifiée, si présence, 2 kg maxi	
		Bâtiment nucléaire de surface EP1 Filière 5 (local technique de dégazage) : chlorure de Baryum en poudre utilisé à hauteur de 1 g par analyse. Conditionné dans un pot de 1 kg. Classé à toxicité aigüe 3 en cas d'ingestion (H301)	B-02 Zone descenderie	0,001 t	
4320	4320 - Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, contenant des gaz inflammables de catégorie 1 ou 2 ou des liquides inflammables de catégorie 1.	Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	Substance non identifiée,si présence alors 2 kg maxi	Non soumis
		Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	Substance non identifiée, si présence alors 2 kg maxi	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4320	4320 - Liquides inflammables de catégorie 1, liquides inflammables maintenus à une température supérieure à leur point d'ébullition, autres liquides de point éclair inférieur ou égal à 60 °C maintenus à une température supérieure à leur température d'ébullition ou dans des conditions particulières de traitement, telles qu'une pression ou une température élevée.	Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	Substance non identifiée, si présence alors 2 kg maxi	Non soumis
4321	4321 - Aérosols extrêmement inflammables ou inflammables de catégorie 1 ou 2, ne contenant pas de gaz inflammables de catégorie 1 ou 2, ni de liquide inflammable de catégorie 1.	Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	Substance non identifiée, si présence alors 2 kg maxi	Non soumis
		Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	Substance non identifiée, si présence alors 2 kg maxi	
		Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	Substance non identifiée, si présence alors 2 kg maxi	
4331	4331 - Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 à l'exclusion de la rubrique 4330.	Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	G-13 Zone puits	<150 L soit <118,5 kg	Non soumis
		Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-11 Zone puits	<150 L soit <118,5 kg	
		Atelier de maintenance Produits d'entretien et de maintenance	E-13 Zone descenderie	<150 L soit <118,5 kg	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
		Bâtiment nucléaire de surface EP1 Armoires de stockage de produits (environ12)	B-02 Zone descenderie	0,12 t	
		Produits d'entretien et de maintenance : solvants, huiles et peintures	ZSLT	2 t	
		Bâtiment sûreté/sécurité/ environnement Armoire de stockage de produits des laboratoires SE et SPR (solvants)	E-11 Zone descenderie	<10 kg	
4442	4442 - Gaz comburants Catégorie 1.	Station d'épuration de traitement des eaux usées Chlore gazeux (bouteille)	E-10 Zone descenderie	60 kg	Non soumis
		Station d'épuration de traitement des eaux usées Chlore gazeux (bouteille)	E-09 Zone puits	28 kg	
		Réservoir eaux recyclées Chlore gazeux (bouteille)	E-15 Zone descenderie	<30 kg	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4510	4510 - Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie aiguë 1 ou chronique 1.	Peinture, solvant	/	0,01 t	Non soumis
		Peinture, solvant	/	0,01 t	
		Eau de javel et produits de la même famille	ZSLT	2 t	
		Produits d'entretien et de maintenance type Eau de javel	Tout bâtiment conventionnel en INB	<10 L par bâtiment, soit <10 kg	
		Bâtiment sûreté/sécurité/environnement Armoire de stockage de produits des laboratoires SE et SPR (solvants)	E-11 Zone descenderie	<10 kg	
		Station d'épuration de traitement des eaux usées Eau de javel et produits de la même famille	E-10 Zone descenderie	<10 kg	
		Station d'épuration de traitement des eaux usées Eau de javel et produits de la même famille	E-09 Zone puits	<10 kg	
		Unité de traitement des eaux de fond Eau de javel et produits de la même famille	E-16 Zone descenderie	<10 kg	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4511	4511 - Dangereux pour l'environnement aquatique de catégorie chronique 2.	Produits d'entretien et de maintenance	/	0,01 t	Non soumis
		Produits d'entretien et de maintenance des ateliers en surface	E-13 Zone descenderie	0,03 t	
		Produits d'entretien et de maintenance des ateliers de maintenance dans le bâtiment nucléaire de surface EP1	B-02 Zone descenderie	0,03 t	
		Produits d'entretien et de maintenance dans local technique en ZSL	ZSLE	0,03 t	
		Produits d'entretien et de maintenance	ZSLT	2 t	
		Produits d'entretien et de maintenance type eau de javel	Tout bâtiment conventionnel en INB	<10 L par bâtiment, soit <10 kg	
4710	4710 - Chlore (numéro CAS 7782-50-5).	Unité de traitement des eaux de fond	E-16 Zone descenderie	<500 kg	Déclaration avec contrôle
		Unité de traitement des eaux de fond	E-15 Zone puits		
4715	4715 – Hydrogène (numéro CAS 133-74-0).		Alvéoles HA	50 kg	Non soumis

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4718	4718 - Gaz inflammables liquéfiés de catégories 1 et 2 (y compris GPL) et gaz naturel (y compris biogaz affiné, lorsqu'il a été traité conformément aux normes applicables en matière de biogaz purifié et affiné, en assurant une qualité équivalente à celle du gaz naturel, y compris pour ce qui est de la teneur en méthane, et qu'il a une teneur maximale de 1 % en oxygène).	Bouteilles de gaz pour les soudures des rails	/	0,42 t	Non soumis
4719	4719 – Acétylène (numéro CAS 74-86-2).	Acétylène en local T14 de la ZSLT	ZSLT	<25 kg	Non soumis
4725	4725 - Oxygène (numéro CAS 7782-44-7).	Bâtiment nucléaire de surface EP1 Oxygène (poste de découpe plasma - local de traitement des déchets d'exploitation)	B-02 Zone descenderie	0,002 t	Non soumis
		Oxygène	ZSLT	<0,05 t	

Rubrique	Rubriques/Désignations	Équipements/ Substances/ Ouvrages concernés	Installations/Ouvrages	Quantités projetées	Classifications projetées
4734	4734 - Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphtas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.	Aire carburant Gazole (ou gazole non routier)	G-14 Zone puits	4,25 t (5 m³)	Enregistrement
		Bâtiment sûreté/sécurité/environnement Cuve FOD	E-11 Zone descenderie	20 000 L soit 17 t	
		Bâtiment de lutte contre l'incendie et de secours aux victimes Cuve FOD	E-13 Zone puits	3 000 L soit 2,5 t	
		FOD pour centrale secours 20 kV	E-09 Zone descenderie	238 t (280 m³)	
		FOD pour centrale secours 20 kV	E-08 Zone puits	170 t (200 m³)	
		Local de carburant et colonne carburant associée	Local technique Ouvrages souterrains	5 t	
		Cuve tampon en amont de la tête de la colonne carburant	-	5 t	
		Cuve des groupes électrogènes pour la puissance de secours des Puits travaux VFT, MMT et VVT	G-05 G-06 G-07 Zone puits	25 t (30 m³)	

TABLEAU DE TRAÇABILITÉ DES PRINCIPALES ÉVOLUTIONS

Le tableau suivant précise les paragraphes qui présentent des évolutions ainsi que leur origine qui peut être de différente nature :

- évolution réglementaire : mise en cohérence avec les évolutions de réglementation post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- instruction technique avec l'ASNR : intégration de précisions apportées à l'ASNR en cours d'instruction technique en lien avec le contenu du dossier de DAC ;
- cohérence dossier : mise en cohérence entre pièces du dossier de DAC ;
- cohérence DR0 : mise en cohérence avec le dossier DR0 déposé post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence dossier de chiffrage : mise en cohérence avec le dossier de chiffrage déposé post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence dossiers PNGMDR : mise en cohérence avec les dossiers en réponse au PNGMDR déposés post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence politique énergétique : mise à jour de l'inventaire de réserve et des études de sûreté associées pour tenir compte des évolutions de politique énergétique. Ces éléments ont été communiqués à l'ASNR dans le cadre de l'instruction technique ;
- cohérence planning : intégration de la mise à jour de la date de mise en service annoncée post-dépôt initial du dossier de DAC ;
- cohérence conditionnement : mise en cohérence avec les évolutions de conditionnement des colis primaires annoncées par les producteurs post-dépôt initial du dossier de DAC.

Paragraphe actualisé		Actualisation liée à								
		Évolution réglementaire	Instruction technique avec l'ASNR	Cohérence dossier	Cohérence DR0	Cohérence dossier de chiffrage	Cohérence dossiers PNGMDR	Cohérence politique énergétique	Cohérence planning	Cohérence conditionnement
1.3	Les colis de déchets radioactifs à stocker dans l'INB Cigéo	X								

Paragraphe actualisé		Actualisation liée à								
		Évolution réglementaire	Instruction technique avec l'ASNR	Cohérence dossier	Cohérence DR0	Cohérence dossier de chiffrage	Cohérence dossiers PNGMDR	Cohérence politique énergétique	Cohérence planning	Cohérence conditionnement
1.3.1	L'inventaire de référence		X							
1.3.2	L'inventaire de réserve							X X		
1.3.3	Supprimé							X		
1.4	Les phases temporelles de l'INB Cigéo								X	
3.3.1	En zone descenderie			X						
3.5.2	Les accès ferroviaires et routiers			X						
4.7	Les opérations de fermeture			X						
5.3	La phase de fonctionnement							X		
Annexe 1	Tableau récapitulatif des IOTA/ICPE dans l'INB				X					

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1-1	Volumes des colis de déchets HA et MA-VL pris en compte dans les études de conception de l'INB Cigéo	9
Figure 1-2	Illustration de la mise en conteneur de stockage de colis de déchets primaires MA-VL	10
Figure 1-3	Conteneur de stockage HA pour colis primaire de déchets vitrifiés de type R7 T7	11
Figure 1-4	Illustrations des phases temporelles de l'INB Cigéo	13
Figure 2-1	Localisation dans l'Est de la France du centre de stockage Cigéo	16
Figure 2-2	La ZIRA au sein de la zone de transposition	17
Figure 2-3	La ZIRA et les zones d'implantation en surface	17
Figure 2-4	Illustration de l'organisation des installations du centre de stockage Cigéo	18
Figure 2-5	Vue de principe de la zone descenderie	19
Figure 2-6	Vue de principe de la zone puits	19
Figure 2-7	Localisation du périmètre INB en surface et souterrain	21
Figure 2-8	Représentation schématique du centre de stockage incluant le périmètre INB Cigéo proposé	23
Figure 2-9	Schéma synthétique des choix de réversibilité laissés au législateur et à la société civile	25
Figure 3-1	Plan de masse de la zone descenderie	30
Figure 3-2	Principe d'organisation spatiale du bâtiment nucléaire de surface EP1 et de la tête de descenderie colis	32
Figure 3-3	Plan de masse de la zone puits	34
Figure 3-4	Localisation des installations de la zone puits travaux	35
Figure 3-5	Plan de principe de localisation du déploiement des verses en zone puits	36
Figure 3-6	Localisation de la zone exploitation de la zone puits (pointillé rouge)	37
Figure 3-7	Vue d'ensemble des ouvrages souterrains	40
Figure 3-8	Illustration de principe de séparation des zones souterraines en exploitation et en travaux et liaisons surface-fond associées (dimensions et proportions non représentatives)	41
Figure 3-9	Vue d'ensemble des descenderies service et colis	42
Figure 3-10	Illustration du funiculaire stationné au niveau de la gare haute de la descenderie colis	43
Figure 3-11	Illustration du funiculaire stationné au niveau de la gare basse de la descenderie colis	44
Figure 3-12	Illustration d'un puits (principes et couches géologiques)	45
Figure 3-13	Principe d'organisation de la zone de soutien logistique travaux et de la zone de soutien logistique exploitation	46
Figure 3-14	Illustration de la zone de soutien logistique travaux	47
Figure 3-15	Illustration de la zone de soutien logistique d'exploitation	48
Figure 3-16	Schéma de principe de la recoupe et de l'évacuation/secours entre les galeries de liaison	49
Figure 3-17	Illustration de la constitution d'un alvéole MA-VL	51
Figure 3-18	Illustration du quartier pilote HA	53
Figure 3-19	Coupe longitudinale schématique d'un alvéole HA (espace respecté entre les colis de stockage)	54
Figure 3-20	Illustration d'une galerie souterraine remblayée	56
Figure 3-21	Exemple illustratif d'un scellement de galerie et du remblai de galerie	57

Figure 3-22	Illustration de la localisation de la zone utilités (zone descenderie)	58
Figure 3-23	Illustration de la localisation de la zone utilités (zone puits)	59
Figure 3-24	Photographie d'un convoi de transport ferroviaire de colis de déchets radioactifs	60
Figure 3-25	Photographie d'un convoi de transport routier de colis de déchets radioactifs	61
Figure 3-26	Liaison de raccordement extérieure avec le réseau ferré national via l'installation terminale embranchée (ITE)	62
Figure 3-27	Illustration de l'aménagement du terminal ferroviaire nucléaire	63
Figure 3-28	Illustration des voies d'accès des véhicules légers et des poids lourds sur la zone descenderie	63
Figure 3-29	Illustration des voies d'accès des véhicules légers et des poids lourds sur la zone puits	64
Figure 4-1	Illustration des grands principes du cheminement des colis de déchets jusqu'à leur emplacement de stockage	69
Figure 4-2	Photographie d'un exemple d'opérations de contrôle visuel d'un emballage de transport	70
Figure 4-3	Illustration du hall de déchargement des wagons dans le bâtiment nucléaire de surface EP1	71
Figure 4-4	Illustration des étapes de réception et de basculement des emballages de transport à déchargement vertical	71
Figure 4-5	Illustration d'un emballage de transport sur son chariot au poste d'accostage vers la cellule de déchargement des colis primaires	72
Figure 4-6	Illustration du système de transfert des colis primaires	73
Figure 4-7	Illustration de palettes configurées, pour un conteneur de stockage MA-VL (à gauche) et quatre conteneurs de stockage HA (à droite)	74
Figure 4-8	Illustration de la cellule de fermeture des colis de stockage MA-VL	75
Figure 4-9	Illustration de la cellule de fermeture des colis de stockage HA	76
Figure 4-10	Illustration de la cellule de mise en hotte MA-VL	77
Figure 4-11	Illustration de la cellule de mise en hotte des colis de stockage HA	78
Figure 4-12	Illustration du parc à hottes et de sa machine à levage limitée (MLL)	78
Figure 4-13	Illustration de la navette de surface chargée de la hotte MA-VL	79
Figure 4-14	Illustration du funiculaire transportant une hotte MA-VL en cours de transfert dans la descenderie colis	80
Figure 4-15	Illustration de la localisation des galeries de liaison HA et MA-VL	81
Figure 4-16	Illustration d'une table tournante au niveau d'un carrousel	81
Figure 4-17	Illustration de la circulation des équipements de manutention des hottes MA-VL	83
Figure 4-18	Illustration de la circulation des hottes HA jusqu'aux alvéoles	84
Figure 4-19	Illustration du principe de transfert des hottes en galerie d'accès d'un alvéole de stockage MA-VL	85
Figure 4-20	Illustration du principe d'accostage des hottes MA-VL en façade d'alvéole d'un alvéole de stockage MA-VL	86
Figure 4-21	Illustration de la cellule et des équipements de manutention de l'alvéole de stockage MA-VL	87
Figure 4-22	Illustration d'un exemple d'utilisation d'un pont stockeur déplaçant un colis de stockage MA-VL dans la partie utile de l'alvéole	87
Figure 4-23	Illustration de la navette HA chargée de la hotte HA	88
Figure 4-24	Illustration du robot pousseur des colis de stockage HA	88
Figure 4-25	Illustration du transfert du colis de stockage HA dans l'alvéole	89
Figure 4-26	Illustration du transfert de l'emballage de transport pour sa réexpédition	90
Figure 4-27	Illustration des conteneurs de fermeture mis en place dans l'alvéole HA	92
Figure 4-28	Schéma de principe de la ventilation des ouvrages souterrains	94
Figure 5-1	Illustration des phases temporelles du déploiement prévisionnel du centre de stockage Cigéo	99

Figure 5-2 Schéma illustratif du développement progressif des ouvrages souterrains de l'INB Cigéo 103

Tableaux

Tableau Annexe 1-1 Tableau récapitulatif des IOTA dans le périmètre de l'INB 109
Tableau Annexe 1-2 Tableau récapitulatif des ICPE dans l'INB en phase de construction initiale 113
Tableau Annexe 1-3 Tableau récapitulatif des ICPE dans l'INB en phase de fonctionnement 123

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau. Assemblée nationale; Sénat (1992). Journal officiel de la République française (JORF). Vol. 3, N°ENVX9100061L.

2 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Inventaire de référence retenu pour la conception et la démonstration de sûreté de l'INB Cigéo au stade des études d'avant-projet. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-CS0-0000-20-0002.

3 Décret n° 2026-76 du 12 février 2026 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie (version consolidée au 14 février 2026). Premier ministre; Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle, énergétique et numérique (2026). Journal officiel de la République française (JORF), N°ECOR2514212D.

4 Programmation pluriannuelle de l'énergie (2026-2035) - Stratégie française pour l'énergie et le climat. Gouvernement (2025). 232 p. Disponible à l'adresse : https://www.economie.gouv.fr/files/files/2026/ppe3.pdf?v=1772447721.

5 Courrier du ministre au président de l'Andra sur le choix de la ZIRA. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat (2010).

6 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 16 - Plan directeur de l'exploitation. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-SDR-0000-19-0001.

7 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 4 - Plans de situation au 1/10 000e indiquant le périmètre proposé. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-CM0-0000-21-0003.

8 Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2008). 32 p. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/content/download/50883/352509?version=2.

9 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 8 - Étude de maîtrise des risques. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-ERQ-AMOA-SR0-0000-19-0037.

10 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 5 - Plans détaillés de l'installation à l'échelle 1/2 500e. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-CM0-0000-21-0004.

11 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 6 - Étude d'impact du projet global Cigéo. Andra (2026). Document N°CG-TE-D-EDM-AMOA-ESE-0000-22-0005.

12 Installations nucléaires - Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires. Association française de normalisation (Afnor) (2006), NF ISO 17873.

13 Décision du 21 février 2020 consécutive au débat public dans le cadre de la préparation de la cinquième édition du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Ministère de la Transition écologique et solidaire (2020). Journal officiel de la République française (JORF), N°TRER2005279S.

14 Décret n° 2022-993 du 7 juillet 2022 déclarant d'utilité publique le centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue Cigéo et portant mise en compatibilité du schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois (Meuse), du plan local d'urbanisme intercommunal de la Haute-Saulx (Meuse) et du plan local

d'urbanisme de Gondrecourt-le-Château (Meuse). Ministère de la Transition énergétique (2022). Journal officiel de la République française (JORF), N°ENER2200646D.

15 Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) (refonte) (version consolidée au 4 août 2024). Parlement européen; Conseil de l'Union européenne (2024). Journal officiel de l'Union européenne, N°CELEX:32010L0075.

16 Règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006 (version consolidée au 1er février 2025). Parlement européen; Conseil de l'Union européenne (2025). Journal officiel de l'Union européenne, N°CELEX:32008R1272.

AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS
1-7, rue Jean-Monnet
92298 Châtenay-Malabry cedex
www.andra.fr

© Andra • 2026 • Conception-réalisation : www.kazoar.fr • Crédit illustration : Andra