

Avril 2025

**PROJET GLOBAL CIGÉO  
DOSSIER DE CHIFFRAGE**



**PIÈCE 19**

**Chiffrage des coûts de surveillance  
après fermeture**





# Sommaire

|           |                                                                                                                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>L'objet du document</b>                                                                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Le périmètre technique du poste surveillance après fermeture</b>                                                                                | <b>7</b>  |
| 2.1       | <i>Le périmètre technique des activités après la fermeture du centre de stockage Cigéo</i>                                                         | 8         |
| 2.1.1     | L'état final envisagé et les activités de surveillance                                                                                             | 9         |
| 2.1.2     | Le maintien de la mémoire en phase de surveillance                                                                                                 | 10        |
| 2.2       | <i>Les activités sur le site en phase de surveillance</i>                                                                                          | 11        |
| 2.2.1     | Le fonctionnement du centre de stockage Cigéo                                                                                                      | 11        |
| 2.2.2     | Les activités qualité, santé, sécurité et environnement (Q3SER) et de surveillance de l'installation fermée au regard de la sûreté après fermeture | 12        |
| 2.2.3     | La gestion des effluents                                                                                                                           | 12        |
| 2.2.4     | La gestion des utilités                                                                                                                            | 13        |
| 2.2.5     | La sécurité du site                                                                                                                                | 13        |
| 2.3       | <i>Le découpage temporel de la phase de surveillance</i>                                                                                           | 13        |
| 2.4       | <i>Les grandeurs caractéristiques du centre de stockage Cigéo en phase de surveillance</i>                                                         | 14        |
| 2.4.1     | Les installations conservées                                                                                                                       | 14        |
| 2.4.2     | Les postes de personnel et support en phase de surveillance                                                                                        | 15        |
| 2.5       | <i>Les variantes liées aux deux voies de gestion pour le stockage des déchets bitumés</i>                                                          | 15        |
| 2.6       | <i>Le portefeuille des optimisations techniques et les configurations 1, 2 et 3</i>                                                                | 16        |
| 2.6.1     | Les optimisations à effet direct                                                                                                                   | 16        |
| 2.6.2     | Les optimisations à effet induit ou indirect                                                                                                       | 16        |
| <b>3.</b> | <b>L'estimation des coûts</b>                                                                                                                      | <b>17</b> |
| 3.1       | <i>La méthodologie et les hypothèses de chiffrage</i>                                                                                              | 18        |
| 3.2       | <i>Le périmètre et les exclusions du chiffrage</i>                                                                                                 | 18        |
| 3.3       | <i>L'estimation des coûts</i>                                                                                                                      | 18        |
| <b>4.</b> | <b>Les écarts par rapport au dossier de chiffrage d'octobre 2014</b>                                                                               | <b>21</b> |
| 4.1       | <i>La synthèse des écarts</i>                                                                                                                      | 22        |
| 4.2       | <i>L'analyse synthétique des écarts</i>                                                                                                            | 23        |
| 4.2.1     | Les écarts liés au personnel d'exploitation en phase de surveillance                                                                               | 23        |
| 4.2.2     | Les écarts liés aux frais de fonctionnement en phase de surveillance                                                                               | 23        |
| 4.2.3     | Les écarts liés aux taxes et assurances en phase de surveillance                                                                                   | 24        |
| 4.2.4     | Les écarts liés au MCO des ouvrages conservés                                                                                                      | 24        |
| 4.2.5     | Les écarts associés aux configurations 1, 2 et 3                                                                                                   | 24        |
|           | <b>Tables des illustrations</b>                                                                                                                    | <b>25</b> |
|           | <b>Références bibliographiques</b>                                                                                                                 | <b>27</b> |



# 1

## L'objet du document



Ce document a pour objet de présenter le chiffrage des coûts de surveillance après fermeture du centre de stockage Cigéo, dont l'autorisation de création est en cours d'instruction, dans sa configuration technique dite « DAC », décrite dans le dossier support à la demande d'autorisation de création (DAC) (1), et dans les configurations techniques 1, 2 et 3 présentées dans la « Pièce 2 - Présentation des configurations techniques chiffrées » (2) du présent dossier.

Sont présentés successivement dans le document :

- le périmètre technique des activités à mener pendant la phase de surveillance, le découpage temporel de cette phase retenu pour le chiffrage, les installations conservées et les personnels à mobiliser au titre de chaque période ;
- les hypothèses générales d'estimation, et la synthèse des coûts pour les différentes périodes de la phase de surveillance et pour les différentes configurations, en coût annuel et en coût cumulé sur la durée de la phase de surveillance ;
- les écarts entre le présent chiffrage et celui du dossier de chiffrage produit par l'Andra en octobre 2014 (3, 4) ; pour mémoire, les coûts de surveillance après fermeture ne sont pas inclus dans le périmètre de l'arrêté coût de janvier 2016 (5) (qui porte sur une durée de 140 ans).

L'estimation est présentée en coût brut selon les conditions économiques de janvier 2012, pour la comparaison avec le dossier de chiffrage d'octobre 2014.

# 2

## Le périmètre technique du poste surveillance après fermeture

|     |                                                                                     |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 | Le périmètre technique des activités après la fermeture du centre de stockage Cigéo | 8  |
| 2.2 | Les activités sur le site en phase de surveillance                                  | 11 |
| 2.3 | Le découpage temporel de la phase de surveillance                                   | 13 |
| 2.4 | Les grandeurs caractéristiques du centre de stockage Cigéo en phase de surveillance | 14 |
| 2.5 | Les variantes liées aux deux voies de gestion pour le stockage des déchets bitumés  | 15 |
| 2.6 | Le portefeuille des optimisations techniques et les configurations 1, 2 et 3        | 16 |

## 2.1 Le périmètre technique des activités après la fermeture du centre de stockage Cigéo

La phase de surveillance et la phase de post-surveillance, illustrées sur la figure 2-1 ci-dessous, constituent la phase dite de long terme du projet Cigéo.

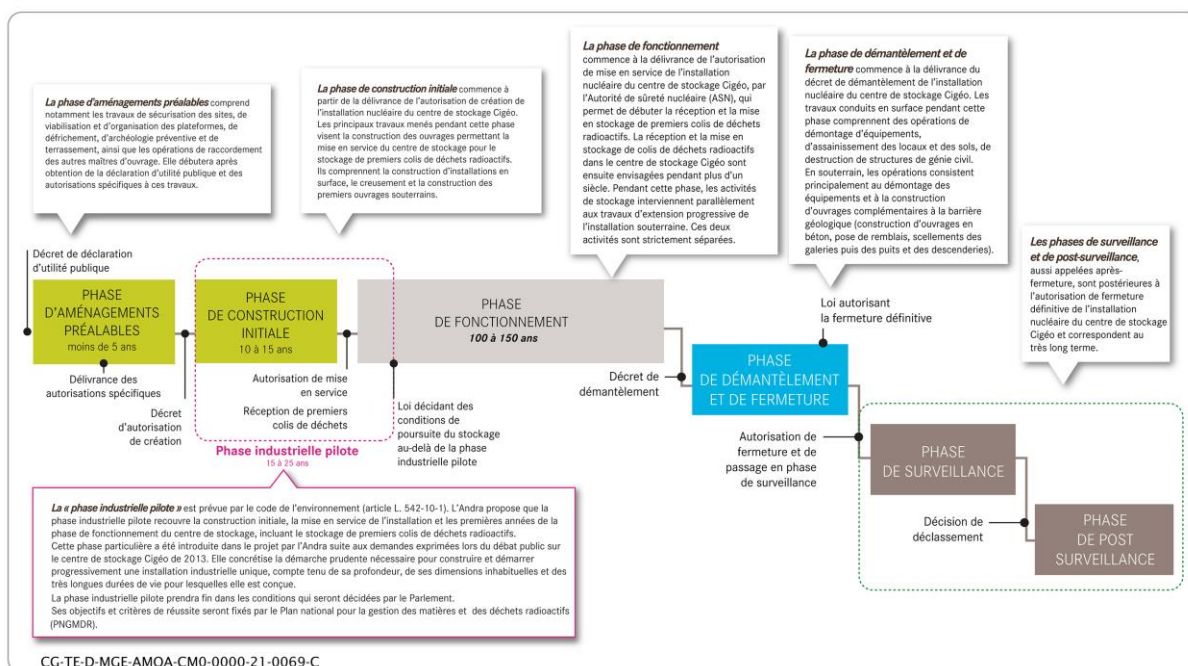


Figure 2-1 Phasage du projet Cigéo

La phase de surveillance commence à la décision d'autorisation de la fermeture définitive de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo et se termine avec la décision de déclasser de celle-ci, prévue dans le cadre de la réglementation actuelle<sup>1</sup>. Cette phase 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. La durée de cette phase sera précisée par les autorités ; elle pourra être d'ordre centennal à pluri-centennal<sup>2</sup>. Le chiffrage de cette phase, requis dans le cadre de la réglementation<sup>3</sup>, fait l'objet de la présente note.

<sup>1</sup> Code de l'environnement - article L. 593-31 : pour les INB de stockage, « le déclasser peut être décidé lorsque l'installation est passée en phase de surveillance » ; article L. 593-30 : « Lorsque l'installation nucléaire de base a été démantelée dans son ensemble conformément aux articles L. 593-25 à L. 593-29 et ne nécessite plus la mise en œuvre des dispositions prévues au présent chapitre et au chapitre VI du présent titre, l'Autorité de sûreté nucléaire soumet à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire une décision portant déclasser de l'installation. »

<sup>2</sup> N.B. : si le guide de sûreté n° 1 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) relatif au stockage en formation géologique profonde (6) indique que « la perte de mémoire de l'existence du stockage peut être raisonnablement située au-delà de 500 ans. Cette valeur de 500 ans sera retenue comme date minimale d'occurrence d'une intrusion humaine », cela ne préjuge pas d'une durée formelle de 500 ans de la phase de surveillance après la fermeture du centre de stockage Cigéo.

<sup>3</sup> Code de l'environnement - article L. 594-1 : impose d'évaluer « de manière prudente » les charges de démantèlement, de fermeture, d'entretien et de surveillance. Cette évaluation sera contrôlée par la DGEC (autorité de contrôle) et l'ASNR (sollicitée pour avis).

La phase dite de post-surveillance succédera à la phase de surveillance, à partir du déclassement de l'INB Cigéo. Avant le passage dans cette phase, l'ensemble des installations restantes seront démantelées et pendant cette phase post-surveillance, il n'y aura plus sur le site d'activité humaine liée au centre de stockage : le système stockage évoluera de façon totalement passive.

### 2.1.1 L'état final envisagé et les activités de surveillance

Le périmètre technique de la surveillance après la fermeture du centre de stockage Cigéo est décrit dans le chapitre 6 de la « Pièce 13 - Plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance » (7) du dossier en support à la demande d'autorisation de création (DAC). Il est résumé dans les trois chapitres ci-après.

#### 2.1.1.1 La présentation de l'état final

Pour répondre à l'objectif fondamental de protéger l'Homme et l'environnement des déchets radioactifs sur de très longues échelles de temps de manière passive sans nécessiter d'actions humaines, une fois l'installation souterraine ayant eu l'autorisation d'être fermée définitivement, l'ensemble de l'installation souterraine aura été remblayé, les ouvrages de fermeture auront été mis en place dans les galeries et dans les ouvrages de liaison surface-fond et la majorité des installations de surface auront été démantelées. La protection de l'Homme et de l'environnement à long terme repose sur la couche du Callovo-Oxfordien, qui joue le rôle central dans cette protection, complétée notamment par les dispositifs ouvragés, en particulier les scellements des liaisons surface-fond qui permettent de fermer l'accès aux ouvrages souterrains, et de limiter les flux d'eau au sein du stockage. L'installation souterraine remblayée et scellée et la couche du Callovo-Oxfordien constituent le système de stockage en phase après-fermeture.

« L'état final » correspond à l'état du site après la loi entérinant la fermeture définitive du site et l'obtention de la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire autorisant la fermeture et le passage en phase de surveillance du stockage, et donc au T0 de la phase de surveillance.

Un certain nombre de bâtiments sont conservés afin de permettre les actions envisagées sur le site au cours de la phase de surveillance (par exemple un bâtiment administratif, un bâtiment d'analyse pour la surveillance de l'environnement, etc.).

Lors de la phase de surveillance, il y a une diminution progressive des activités, en lien notamment avec le démantèlement progressif des installations sur le site. Lors du passage en phase de post-surveillance, l'ensemble des installations restantes seront démantelées et il n'y aura plus sur le site d'activité humaine liée au centre de stockage : le système stockage évoluera de façon totalement passive.

#### 2.1.1.2 Les prévisions d'aménagement

Dans les premières années après le passage en phase de surveillance, il est prévu de maintenir un bâtiment sur les deux sites de surface afin de pouvoir réaliser les différentes activités conservées au cours de cette phase (l'accueil du public, les activités liées à la mémoire, la sécurité, la maintenance et l'entretien du site, la surveillance de l'environnement, etc.). Cette disposition évoluera par la suite vers le regroupement de l'ensemble des activités sur un seul site. Les clôtures sont adaptées (nature, tracé, etc.) au périmètre de l'installation retenu au moment de son passage en phase de surveillance.

Après les opérations de fermeture, les verses restantes sont plantées durablement. Il pourra être envisagé de ne plus intervenir sur le site des verses hormis pour de l'observation, du suivi, etc., et de l'entretien forestier courant (à déterminer avec le territoire si nécessaire) et de laisser ce paysage forestier évoluer seul, pendant la phase de surveillance.

### 2.1.1.3 Les principes de surveillance

En lien avec l'objectif fondamental de protection de l'Homme et de l'environnement, et en s'appuyant sur les caractéristiques favorables de la couche du Callovo-Oxfordien, les activités de surveillance, une fois l'installation souterraine remblayée et scellée, visent à vérifier l'absence de contamination de l'environnement et ainsi le respect des exigences réglementaires de protection des intérêts. Elles permettent de s'assurer que l'installation une fois remblayée et scellée se comporte telle que conçue.

Plusieurs pistes sont à ce stade envisagées pour ces activités de surveillance :

- des techniques non intrusives en surface en s'appuyant sur la surveillance des eaux superficielles, de l'atmosphère, et des versées ;
- des mesures dans des forages instrumentés réalisés depuis la surface jusqu'à l'Oxfordien calcaire, formation encaissante supérieure du Callovo-Oxfordien ;
- des dispositifs déjà mis en place avant la fermeture définitive et maintenus si besoin après fermeture. Ils peuvent correspondre à des mesures issues d'instruments laissés au fond pour suivre par exemple l'évolution du comportement de certains ouvrages (notamment les scellements des liaisons surface-fond).

Les modalités de mise en œuvre des dispositions de surveillance pendant la phase de surveillance après fermeture (nature des mesures, dispositifs, etc.) seront précisées progressivement dans le cadre du processus réglementaire et administratif qui aboutira au passage en phase de surveillance.

Les activités de surveillance pendant la phase de surveillance portent sur les trois volets suivants :

- la surveillance de l'environnement, comprenant :
  - ✓ la surveillance de la qualité des eaux superficielles (ruisseaux, rivières, etc.) et des eaux des calcaires du Barrois ;
  - ✓ la surveillance de la qualité de l'air ;
  - ✓ la surveillance de l'évolution des versées.
- la surveillance du milieu géologique, comprenant :
  - ✓ la surveillance de la qualité des eaux souterraines dans les formations encaissantes du Callovo-Oxfordien ;
  - ✓ la surveillance de l'évolution hydraulique des formations encaissantes du Callovo-Oxfordien.
- la surveillance du comportement de l'installation :
  - ✓ la maintenance des bâtiments de surface ;
  - ✓ la surveillance de l'installation souterraine.

### 2.1.2 Le maintien de la mémoire en phase de surveillance

Le périmètre technique du maintien de la mémoire relative au centre de stockage Cigéo est décrit dans le chapitre 7 de la « Pièce 13 - Plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance » (7) du dossier en support à la demande d'autorisation de création (DAC). Les éléments relatifs à la phase de surveillance sont résumés ci-après.

#### 2.1.2.1 Les objectifs

La mémoire d'une installation de stockage de déchets radioactifs se fonde sur un ensemble de dispositions permettant de maintenir la connaissance de l'existence du stockage, ainsi que de transmettre aux générations successives les informations et données potentiellement utiles pour comprendre l'installation de stockage et alimenter leurs processus de décision.

En phase de surveillance, l'objectif de sûreté associé à la mémoire du centre de stockage Cigéo vise à exclure, jusqu'à 500 ans après la fermeture définitive de l'installation de stockage, période initiale caractérisée par une décroissance importante de l'activité des radionucléides à vie courte ou moyenne contenus dans les déchets, une action inopportune qui dégraderait de façon non intentionnelle la performance du stockage, typiquement un forage pénétrant dans la couche du Callovo-Oxfordien et s'approchant des déchets.

#### 2.1.2.2 Les dispositifs mémoriels

L'Andra travaille à développer des dispositifs pour favoriser la transmission intergénérationnelle des connaissances des déchets HA et MA-VL et, sous réserve d'autorisation, de leur présence dans les ouvrages de stockage.

Les dispositifs mémoriels font et feront encore l'objet d'échanges avec le public et les parties prenantes dans le cadre de la gouvernance du centre de stockage. Ils seront prescrits par l'État dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). L'Andra envisage de mettre en place des dispositions mémorielles sur ou à proximité de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Elles seraient maintenues aussi longtemps que nécessaire sans limite préalable de durée. La nature de ces dispositions reste à définir.

## 2.2 Les activités sur le site en phase de surveillance

Lors du passage en phase de surveillance, différentes activités (mémoire, accueil, gardiennage, mesures environnementales, etc.) sont maintenues et s'inscrivent dans la continuité de celles réalisées lors de la phase de fonctionnement de l'exploitation, avec un périmètre adapté à cette nouvelle phase.

Ainsi, un certain nombre de structures/bâtiments sont maintenus ou adaptés sur le site afin de permettre la réalisation des activités envisagées au cours de la phase de surveillance. En outre, le maintien en conditions opérationnelles (MCO) de ces bâtiments nécessite la prise en compte des activités support à leur fonctionnement ainsi qu'à leur entretien, maintenance et rénovation.

### 2.2.1 Le fonctionnement du centre de stockage Cigéo

Le maintien sur site d'un certain nombre d'activités nécessite le maintien d'une structure de fonctionnement. Cette structure est réalisée en partie sur site et en partie au siège de l'Andra. Par ailleurs, pour le fonctionnement du centre, une partie des activités peut également être sous-traitée/externalisée.

Parmi ces différentes activités, on peut noter la gestion du fonctionnement du centre selon son périmètre au cours de cette phase. Il s'agit également de prendre en compte les échanges avec l'ASNR, les autorités et les institutions publiques. Les services généraux (ressources humaines, comptabilité, achats, contrôle de gestion, juridique, etc.) pourront être traités par le siège de l'Andra.

L'ensemble des activités relatives à l'entretien du site et à sa maintenance (ex. : entretien des espaces verts, nettoyage, maintenance, gestion informatique/infogérance, restauration, reprographie, accueil, courrier, standard téléphonique, etc.) est sous-traité. Ces actions couvrent également l'entretien de la couverture végétale des versants morts *a minima* jusqu'à ce que la couverture paysagère soit pérenne (environ 5 ans à 10 ans après le démantèlement), s'il en reste sur le site. Ainsi, il s'agit uniquement de maintenir un pilotage de ces activités sur site. Les personnels de suivi de cette sous-traitance pourront être regroupés dans le bâtiment administratif de la zone descendrière (ZD).

Le maintien de ces activités sur le site peut se faire au sein du bâtiment accueil du public actuel, réorienté en bâtiment administratif. En complément de ce bâtiment, il s'agit également de considérer une aire de stationnement en surface.

## 2.2.2 Les activités qualité, santé, sécurité et environnement (Q3SER) et de surveillance de l'installation fermée au regard de la sûreté après fermeture

Les activités Q3SER pendant la phase de surveillance concernent principalement la surveillance de l'environnement.

Cette surveillance de l'environnement maintenue lors de la phase de surveillance se déroule dans la continuité de celle menée au cours de la phase de fonctionnement de l'installation et correspond à une adaptation de son périmètre aux besoins de cette phase.

La réalisation de cette surveillance peut être faite en totalité par du personnel sur site et dans des infrastructures du site ou bien être partiellement ou entièrement sous-traitée sous la responsabilité de l'exploitant. Par exemple, les prélèvements peuvent être réalisés en interne ainsi que la consolidation des résultats et leur interprétation, avec une sous-traitance à des laboratoires extérieurs des mesures radiologiques, physico-chimiques et de suivi piézométrique.

Par ailleurs, un certain nombre de piézomètres sont conservés lors de la phase de surveillance.

De plus, un certain nombre d'activités liées à la surveillance relative à la sûreté après fermeture sont maintenues, en particulier le comportement des ouvrages de liaison remblayés et scellés (par exemple leur tassement) par différentes méthodes (suivi topographique, géophysique, etc.). Un point d'attention est également porté sur le suivi des eaux des aquifères de l'Oxfordien carbonaté (encaissant inférieur de la couche du Callovo-Oxfordien) et du Dogger (encaissant supérieur de la couche du Callovo-Oxfordien) qui pourra être mené à partir des forages depuis la surface. Dans le cas où des verses mortes seraient encore présentes, une surveillance est maintenue au regard de leur tenue mécanique.

Concernant les bâtiments, pour les 10 premières années il est prévu d'aménager le bâtiment sûreté/sécurité/environnement actuel pour réaliser les activités précitées ; il s'agit ainsi en particulier de l'équiper des moyens d'analyse requis. À l'issue de cette première période, les activités conservées sont hébergées dans le bâtiment administratif (voir chapitre 2.4.1 du présent document).

## 2.2.3 La gestion des effluents

Un certain nombre de fonctionnalités de l'installation doivent être maintenues au cours de la phase de surveillance, en particulier du fait du maintien de personnel sur site.

La station d'épuration des eaux usées actuelle est surdimensionnée par rapport aux besoins de la phase de surveillance : il s'agira de l'adapter au niveau requis ou de mettre en place des assainissements non collectifs (ANC).

S'il n'y a pas d'atelier ou de station de carburant sur le site, il n'y a plus d'eaux industrielles et ainsi le système de gestion des eaux est simplifié et réduit en conséquence.

Par ailleurs, un système de gestion des effluents (eaux pluviales et eaux de ruissellement des aires de stationnement) doit être également adapté afin de permettre une gestion de l'eau à la parcelle et, au final, limiter le nombre de bassins du site. Il se décline en cinq bassins finaux : deux en zone descendante et trois en zone puits (ZP) (dont un pour les verses). Le nombre de bassins fonctionnels sera réduit au fur et à mesure (ex. : après l'arrêt de l'entretien des verses).

## 2.2.4 La gestion des utilités

Le fonctionnement du centre de stockage Cigéo au cours de la phase de surveillance nécessite également le maintien d'un certain nombre d'utilités, en particulier d'une alimentation en eau et d'une alimentation en électricité.

Concernant l'alimentation en eau, *a priori* il est envisagé de conserver une alimentation par le réseau public.

Concernant l'alimentation électrique, il est envisagé un branchement similaire à celui du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne sur un poste Enedis classique de 20 kV au lieu du poste RTE (90/20 kV et 400/90 kV). Le choix entre les deux solutions dépend, entre autres, de la durée de leur utilisation et du coût de leur maintien en conditions opérationnelles, et sera réalisé ultérieurement.

Concernant la gestion du risque incendie, il est prévu de mettre en place des bâches incendie adaptées aux bâtiments qui seront conservés.

## 2.2.5 La sécurité du site

La sécurité du site regroupe les fonctions principales de gardiennage, de secours et de lutte contre l'incendie. Les opérations de sécurité du centre reposent sur des prestations de gardiennage et sur une surveillance vidéo.

Concernant les bâtiments, la sécurité du site repose sur le maintien d'une clôture « site » adaptée aux deux zones, puits et descenderie. Un poste de gardiennage pourra être intégré au bâtiment administratif de la zone descenderie.

# 2.3 Le découpage temporel de la phase de surveillance

Deux hypothèses de durée totale de surveillance après fermeture sont retenues à ce stade pour le chiffrage : 300 ans (hypothèse des centres de surface) et 500 ans correspondant au maintien de la mémoire (voir le chapitre 2.1.2 du présent document).

Sur la base d'hypothèses prises pour le centre de stockage de la Manche (CSM), la surveillance après fermeture peut se décomposer selon les quatre périodes temporelles distinctes suivantes :

- la surveillance active, d'une durée de 10 ans, correspondant à la période durant laquelle l'Andra estime qu'une surveillance soutenue de l'environnement reste nécessaire, et qu'à la fin de celle-ci :
  - ✓ le comportement du sol au niveau des émergences des ouvrages de liaisons surface-fond est stabilisé ;
  - ✓ le site des versées est revenu à un état naturel (rejets en eau conformes à l'environnement).
- la surveillance active réduite, d'une durée de 40 ans, correspondant à la période durant laquelle l'Andra maintient une activité de surveillance du stockage et de l'environnement ;
- la surveillance réduite, d'une durée de 50 ans, correspondant à une surveillance allégée ;
- la surveillance résiduelle, d'une durée de 200 ans à 400 ans.

À l'issue de cette période, le site passera en phase de post-surveillance, sans aucune activité humaine liée au centre de stockage.

Selon l'application de ces hypothèses structurantes, des taux dégressifs sont appliqués aux différents postes de coût (personnels, exploitation, maintien en conditions opérationnelles (MCO), assurances...) chiffrés dans la suite de ce document, afin de tenir compte de la baisse d'activité.

## 2.4 Les grandeurs caractéristiques du centre de stockage Cigéo en phase de surveillance

### 2.4.1 Les installations conservées

Le tableau 2-1 ci-dessous recense les bâtiments qui seront conservés en phase de surveillance, pour chacune des périodes présentées au chapitre 2.3 du présent document, au titre des fonctions décrites dans le chapitre 2.2 du présent document.

N.B. : les bâtiments et installations conservés remplissent l'intégralité des fonctions répertoriées ; aucun bâtiment nouveau n'est nécessaire à date.

Tableau 2-1 Liste des installations conservées pour chaque période de la phase de surveillance, avec les fonctions associées

| Installations conservées (code ouvrage)                                                                          | Fonctions associées                                                                                                                                 | Surveillance active (10 ans) | Surveillance active réduite (40 ans) | Surveillance réduite (50 ans) | Surveillance résiduelle (200 à 400 ans) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Bâtiment administratif</b><br><i>Conservé</i>                                                                 | Fonctionnement du centre<br>Préservation de la mémoire<br>Accueil du public<br><u>+ après 10 ans :</u><br>Sécurité<br>Activités Q3SER<br>Parking ZD | X                            | X                                    | X                             | X                                       |
| <b>Parking administratif</b><br><i>Démantelé au bout de 10 ans</i>                                               |                                                                                                                                                     | X                            | -                                    | -                             | -                                       |
| <b>Bâtiment d'analyse</b><br><i>Démantelé au bout de 10 ans</i>                                                  | Sécurité<br>Activités Q3SER<br>Parking ZD                                                                                                           | X                            | -                                    | -                             | -                                       |
| <b>Piézomètres en ZP et ZD</b><br><i>Démantelés au bout de 50 ans</i>                                            | Activités Q3SER                                                                                                                                     | X                            | X                                    | -                             | -                                       |
| <b>Bassins</b><br><i>Démantelés au bout de 10 ans</i>                                                            | Gestion des effluents                                                                                                                               | X                            | -                                    | -                             | -                                       |
| <b>Clôtures bassins (ZD Nord &amp; Sud, ZP Nord &amp; Sud), ZP et ZD</b><br><i>Démantelées au bout de 10 ans</i> | Sécurité                                                                                                                                            | X                            | -                                    | -                             | -                                       |

## 2.4.2 Les postes de personnel et support en phase de surveillance

Le tableau 2-2 ci-dessous fournit un décompte des postes de personnel et support (y compris maintien de la mémoire) qui devront être pourvus en phase de surveillance, au titre des fonctions décrites dans le chapitre 2.2 du présent document.

Tableau 2-2 *Décompte des postes de personnel et support par fonction et pour chaque période de la phase de surveillance (en ETP - équivalents temps plein)*

| Fonction            | Surveillance active<br>(10 ans) | Surveillance active réduite<br>(40 ans) | Surveillance réduite<br>(50 ans) | Surveillance résiduelle<br>(200 à 400 ans) |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Exploitation        | 1,5                             | 0,8                                     | 0,4                              | 0                                          |
| Support             | 2,5                             | 1,3                                     | 0,6                              | 0                                          |
| Q3SER               | 2,5                             | 1,9                                     | 1,3                              | 0,6                                        |
| Sécurité            | 10                              | 7,5                                     | 5                                | 2,5                                        |
| Maintenance         | 4                               | 3                                       | 2                                | 1                                          |
| <b>TOTAL en ETP</b> | <b>20,5</b>                     | <b>14,4</b>                             | <b>9,3</b>                       | <b>4,1</b>                                 |

## 2.5 Les variantes liées aux deux voies de gestion pour le stockage des déchets bitumés

L'Andra retient à ce stade deux voies de gestion pour le stockage des déchets bitumés sans préjuger d'une voie préférentiellement à une autre. Ces deux voies de gestion des déchets bitumés sont décrites dans la « Pièce 2 - Présentation des configurations techniques chiffrées » (2) du présent dossier.

Le chiffrage des coûts de la surveillance après fermeture du centre de stockage Cigéo n'est pas impacté par ces deux variantes.

## 2.6 Le portefeuille des optimisations techniques et les configurations 1, 2 et 3

Tel que décrit dans la « Pièce 2 - Présentation des configurations techniques chiffrées » (2) du présent dossier, les optimisations techniques envisagées à partir de la configuration portée à la DAC ont été classées selon leur maturité technique au sens large et leur impact économique afin de définir trois configurations 1, 2 et 3 complémentaires à la configuration présentée dans le dossier en support à la demande d'autorisation de création (DAC) (1). Elles sont reprises en fonction de leur effet sur le chiffrage dans les chapitres suivants du présent document.

### 2.6.1 Les optimisations à effet direct

Aucune optimisation avec un effet direct sur le chiffrage des activités en phase de surveillance après fermeture n'a été identifiée.

### 2.6.2 Les optimisations à effet induit ou indirect

Dans la mesure où certains coûts de la phase de surveillance sont calculés par ratio sur la base d'assiettes de travaux de construction ou de surface des bâtiments (ex. : coûts de MCO, d'assurances ou de fiscalité), toute optimisation impactant le coût de construction (matériels et travaux (M&T)) des ouvrages conservés génère un effet induit sur le chiffrage de cette phase.

Le tableau 2-3 ci-dessous synthétise la répartition des optimisations avec des effets induits sur les coûts de surveillance après fermeture par configuration chiffrée.

Tableau 2-3 Répartition des optimisations techniques à effet induit prises en compte dans les configurations 1, 2 et 3

|       | Intitulé                                                                           | Configuration 1 | Configuration 2 | Configuration 3 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| O-190 | Adapter les surfaces des bâtiments conventionnels au dimensionnement des effectifs | X               | X               | X               |
| O-199 | Optimisation du bâtiment sûreté/sécurité/environnement                             |                 | X               | X               |
| O-133 | Mutualisation des édicules des piézomètres                                         | X               | X               | X               |

# 3

## L'estimation des coûts

|     |                                                |    |
|-----|------------------------------------------------|----|
| 3.1 | La méthodologie et les hypothèses de chiffrage | 18 |
| 3.2 | Le périmètre et les exclusions du chiffrage    | 18 |
| 3.3 | L'estimation des coûts                         | 18 |



### 3.1 La méthodologie et les hypothèses de chiffrage

Les principales hypothèses de chiffrage sont les suivantes :

- certains bâtiments et installations existants sont réutilisés (voir chapitre 2.4.1 du présent document) : aucune construction nouvelle n'est nécessaire ;
- les méthodes de calcul, assiettes et prix unitaires (PU) sont repris des phases précédentes (personnel et support, fonctionnement, MCO, fiscalité et assurances) mais adaptés si nécessaire à la phase de surveillance après fermeture ;
- le personnel intervient en  $1 \times 8$ , sauf pour ce qui concerne la sécurité du site pour laquelle le personnel est en  $5 \times 8$ .

### 3.2 Le périmètre et les exclusions du chiffrage

Sur la base du périmètre défini dans le chapitre 2 du présent document, les coûts présentés comprennent :

- les coûts d'exploitation associés aux fonctions conservées, comprenant :
  - ✓ les personnels et supports ;
  - ✓ les frais de fonctionnement ;
  - ✓ les énergies et fluides ;
  - ✓ la fiscalité ;
  - ✓ les assurances exploitation.
- les coûts de MCO des ouvrages conservés, comprenant :
  - ✓ le personnel ;
  - ✓ les pièces de rechange ;
  - ✓ la jouvence ;
  - ✓ les assurances liées aux travaux de jouvence.

Les coûts présentés n'intègrent pas la phase de post-surveillance.

### 3.3 L'estimation des coûts

Le chiffrage du coût de la surveillance après fermeture du centre de stockage Cigéo est basé sur les éléments généraux présentés dans la « Pièce 3 - Éléments méthodologiques communs au chiffrage » (8) du présent dossier.

Le tableau 3-1 ci-dessous présente les coûts spécifiques aux activités en phase de surveillance telles que décrites dans les chapitres 2 et 3.2 du présent document, ventilés par poste de coût, pour la configuration DAC, quelle que soit la voie de gestion des déchets bitumés, en coûts annuels présentés en millions d'euros aux conditions économiques de janvier 2012.

Tableau 3-1 Synthèse des coûts annuels de surveillance après fermeture pour chaque période aux CE<sub>01/2012</sub>

| Postes                                                                                 | Surveillance active<br>durée<br>10 ans | Surveillance active réduite<br>durée<br>40 ans | Surveillance réduite<br>durée<br>50 ans | Surveillance résiduelle<br>durée 200<br>à 400 ans |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Coûts annuels d'exploitation en M€<sub>01/2012</sub></b>                            |                                        |                                                |                                         |                                                   |
| <b>Personnel et support</b>                                                            | 1,1                                    | 0,7                                            | 0,4                                     | 0,2                                               |
| <b>Frais de fonctionnement</b>                                                         | 2,2                                    | 1,4                                            | 0,7                                     | 0,2                                               |
| <b>Energies et fluides</b>                                                             | 0,5                                    | 0,2                                            | 0,1                                     | <0,1                                              |
| <b>Fiscalité</b>                                                                       | 0,3                                    | <0,1                                           | <0,1                                    | <0,1                                              |
| <b>Assurances exploitation</b>                                                         | 0,9                                    | 0,8                                            | 0,6                                     | 0,5                                               |
| <b>Sous-total Exploitation</b>                                                         | <b>4,9</b>                             | <b>3,0</b>                                     | <b>1,9</b>                              | <b>0,9</b>                                        |
| <b>Coûts annuels de maintien en conditions opérationnelles en M€<sub>01/2012</sub></b> |                                        |                                                |                                         |                                                   |
| <b>Personnel</b>                                                                       | 0,3                                    | 0,2                                            | 0,1                                     | <0,1                                              |
| <b>Pièces de rechange</b>                                                              | 0,3                                    | 0,1                                            | 0,1                                     | 0,1                                               |
| <b>Jouvence</b>                                                                        | 0,9                                    | 0,4                                            | 0,3                                     | 0,3                                               |
| <b>Assurances MCO</b>                                                                  | <0,1                                   | <0,1                                           | <0,1                                    | <0,1                                              |
| <b>Sous-total MCO</b>                                                                  | <b>1,5</b>                             | <b>0,7</b>                                     | <b>0,6</b>                              | <b>0,5</b>                                        |
| <b>TOTAL ANNUEL en M€<sub>01/2012</sub></b>                                            | <b>6,5</b>                             | <b>3,7</b>                                     | <b>2,5</b>                              | <b>1,4</b>                                        |

Le tableau 3-2 ci-dessous présente le cumul des coûts du tableau 3-1 sur la durée de chaque période, en millions d'euros aux conditions économiques de janvier 2012.

**Tableau 3-2** Synthèse des coûts cumulés de surveillance après fermeture pour chaque période aux CE<sub>01/2012</sub>

| Coûts cumulés en M€ <sub>01/2012</sub>    | Surveillance active<br>durée<br>10 ans                                                   | Surveillance active réduite<br>durée<br>40 ans | Surveillance réduite<br>durée<br>50 ans | Surveillance résiduelle<br>durée<br>200 à 400 ans |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Cumul des postes Exploitation             | 49,4                                                                                     | 121,1                                          | 95,5                                    | 180,1<br>à 360,2                                  |
| Cumul des postes MCO                      | 15,1                                                                                     | 26,5                                           | 29,3                                    | 104,3<br>à 208,7                                  |
| <b>CUMUL PAR PERIODE</b>                  | <b>65</b>                                                                                | <b>148</b>                                     | <b>125</b>                              | <b>284<br/>à 569</b>                              |
| <b>CUMUL SUR LA PHASE DE SURVEILLANCE</b> | <b>622 (surveillance résiduelle 200 ans)<br/>à 906 (surveillance résiduelle 400 ans)</b> |                                                |                                         |                                                   |

Le tableau 3-3 ci-dessous présente le cumul des coûts sur la phase de surveillance, pour la configuration DAC et les configurations 1, 2 et 3, en millions d'euros, aux conditions économiques de janvier 2012.

**Tableau 3-3** Synthèse des coûts cumulés de surveillance après fermeture pour les configurations chiffrées aux CE<sub>01/2012</sub>

| Coûts cumulés en M€ <sub>01/2012</sub>                                                       | Configuration DAC | Configuration 1 | Configuration 2 | Configuration 3 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Cumul sur la phase de surveillance</b><br>(cas d'une surveillance résiduelle sur 200 ans) | 622               | 621             | 620             | 620             |
| <b>Cumul sur la phase de surveillance</b><br>(cas d'une surveillance résiduelle sur 400 ans) | 906               | 905             | 904             | 904             |

À noter que les trois hypothèses de chiffrage relatives à la fiscalité (9) génèrent une variation de l'ordre de 5 M€ (0,6 %) sur le chiffrage de la surveillance après fermeture.

# 4

## Les écarts par rapport au dossier de chiffrage d'octobre 2014

|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| 4.1 | La synthèse des écarts           | 22 |
| 4.2 | L'analyse synthétique des écarts | 23 |



Ce chapitre présente les écarts de coûts relatifs aux activités en phase de surveillance du centre de stockage Cigéo, entre le chiffrage de la configuration décrite dans le dossier en support de la demande d'autorisation de création (DAC) et le chiffrage présenté dans le dossier de chiffrage d'octobre 2014 (3, 4). Pour mémoire, les coûts de surveillance après fermeture ne sont pas inclus dans le périmètre de l'arrêté coût de janvier 2016 (5), qui porte sur une période de 140 ans.

## 4.1 La synthèse des écarts

Le tableau d'écarts suivant est exprimé :

- en coûts annuels, car le dossier de chiffrage d'octobre 2014 (3, 4) présentait un coût annuel pour la surveillance, sans cumul sur une durée de la phase de surveillance, et sans découpage de cette phase en périodes temporelles ;
- selon les conditions économiques de janvier 2012 afin de pouvoir comparer les montants avec ceux du dossier de chiffrage d'octobre 2014.

Tableau 4-1 Synthèse des écarts des coûts annuels de surveillance après fermeture, entre la configuration DAC et le chiffrage d'octobre 2014, aux CE<sub>01/2012</sub>

| Postes de coûts                                                                           | Chiffrage octobre 2014 | Surveillance active 10 ans | Écarts      | Surveillance active réduite 40 ans | Écarts           | Surveillance réduite 50 ans | Écarts      | Surveillance résiduelle 200 à 400 ans | Écarts      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|
| Coûts annuels d'exploitation et écarts par phase de surveillance en M€ <sub>01/2012</sub> |                        |                            |             |                                    |                  |                             |             |                                       |             |
| Personnel et support                                                                      | 0,8                    | 1,1                        | +0,4        | 0,7                                | < -0,1           | 0,4                         | -0,3        | 0,2                                   | -0,6        |
| Frais de fonctionnement                                                                   | 0,5                    | 2,2                        | +1,7        | 1,4                                | +0,9             | 0,7                         | +0,3        | 0,2                                   | -0,3        |
| Énergies et fluides                                                                       | Non chiffré            | 0,5                        | +0,5        | 0,2                                | +0,2             | 0,1                         | +0,1        | 0,1                                   | +0,1        |
| Fiscalité                                                                                 | 1,3                    | 0,3                        | -1,0        | <0,1                               | -1,3             | <0,1                        | -1,3        | <0,1                                  | -1,3        |
| Assurances exploitation                                                                   | Non chiffré            | 0,9                        | +0,9        | 0,8                                | +0,8             | 0,6                         | +0,6        | 0,5                                   | +0,5        |
| <b>Sous-total Exploitation</b>                                                            | <b>2,5</b>             | <b>4,9</b>                 | <b>+2,4</b> | <b>3,0</b>                         | <b>+0,5</b>      | <b>1,9</b>                  | <b>-0,6</b> | <b>0,9</b>                            | <b>-1,6</b> |
| Coûts annuels de MCO et écarts par phase de surveillance en M€ <sub>01/2012</sub>         |                        |                            |             |                                    |                  |                             |             |                                       |             |
| Personnel                                                                                 | Non chiffré            | 0,3                        | +0,3        | 0,2                                | +0,2             | 0,1                         | +0,1        | 0,1                                   | +0,1        |
| Pièces de rechange                                                                        | Non chiffré            | 0,3                        | +0,3        | 0,1                                | +0,1             | 0,1                         | +0,1        | 0,1                                   | +0,1        |
| Jouvence                                                                                  | 0,7                    | 0,9                        | +0,2        | 0,4                                | -0,3             | 0,3                         | -0,3        | 0,3                                   | -0,3        |
| Assurances MCO                                                                            | Non chiffré            | <0,1                       | < +0,1      | <0,1                               | < +0,1           | <0,1                        | < +0,1      | <0,1                                  | < +0,1      |
| <b>Sous-total MCO</b>                                                                     | <b>0,7</b>             | <b>1,5</b>                 | <b>+0,8</b> | <b>0,7</b>                         | <b>&lt; -0,1</b> | <b>0,6</b>                  | <b>-0,1</b> | <b>0,5</b>                            | <b>-0,1</b> |
| <b>TOTAL ANNUEL en M€<sub>01/2012</sub></b>                                               | <b>3,2</b>             | <b>6,5</b>                 | <b>+3,3</b> | <b>3,7</b>                         | <b>+0,5</b>      | <b>2,5</b>                  | <b>-0,7</b> | <b>1,4</b>                            | <b>-1,7</b> |

## 4.2 L'analyse synthétique des écarts

Les écarts de coûts annuels des activités en phase de surveillance peuvent être regroupés en quatre grands thèmes :

- le personnel d'exploitation en phase de surveillance ;
- les frais de fonctionnement en phase de surveillance ;
- les taxes et assurances en phase de surveillance ;
- le maintien en conditions opérationnelles des bâtiments conservés.

### 4.2.1 Les écarts liés au personnel d'exploitation en phase de surveillance

Pour la période de surveillance active de 10 ans, l'écart de coûts lié au personnel d'exploitation est de +0,4 M€<sub>01/2012</sub> annuels :

- dans le dossier de chiffrage d'octobre 2014 (3, 4), six équivalents temps-plein (ETP) avaient été retenus sur la base d'un REX interne de l'Andra, et aucun coût de gardiennage n'avait été prévu ;
- dans le présent chiffrage, 6,5 ETP d'agents Andra et 10 ETP de sous-traitants (agents de surveillance) sont désormais prévus.

Pour les périodes suivantes de surveillance active réduite, de surveillance réduite et de surveillance résiduelle, les écarts de coûts liés au personnel d'exploitation sont respectivement de < -0,1 M€<sub>01/2012</sub>, -0,3 M€<sub>01/2012</sub> et -0,6 M€<sub>01/2012</sub> annuels, du fait de la décroissance des activités désormais prévue.

### 4.2.2 Les écarts liés aux frais de fonctionnement en phase de surveillance

Pour la période de surveillance active de 10 ans, l'écart de coûts lié aux frais de fonctionnement est de +2,2 M€<sub>01/2012</sub> annuels répartis en :

- +1,7 M€<sub>01/2012</sub> annuels pour les frais de fonctionnement proprement dits : dans le dossier de chiffrage d'octobre 2014 (3, 4), les frais de fonctionnement couvraient uniquement les fonctions « Communication » et « Surveillance » (incluant les coûts de maintenance des équipements et de rénovation des forages profonds) ; dans le présent chiffrage, l'ensemble des fonctions est prise en compte (notamment l'entretien des espaces verts, le nettoyage des locaux, etc.), et les frais liés à la surveillance de l'environnement sont évalués sur la base du retour d'expérience du centre de stockage de l'Aube (CSA) ;
- et +0,5 M€<sub>01/2012</sub> annuels pour les énergies et fluides, qui n'avaient pas été chiffrés dans le dossier de chiffrage d'octobre 2014 (3, 4).

Pour les périodes suivantes de surveillance active réduite, de surveillance réduite et de surveillance résiduelle, les écarts de coûts liés aux frais de fonctionnement sont respectivement de +1,1 M€<sub>01/2012</sub>, +0,4 M€<sub>01/2012</sub> et -0,2 M€<sub>01/2012</sub> annuels, du fait de la décroissance des activités désormais prévue.

### 4.2.3 Les écarts liés aux taxes et assurances en phase de surveillance

Pour la période de surveillance active de 10 ans, l'écart de coûts lié aux taxes et assurances est de -0,1 M€<sub>01/2012</sub> annuels répartis en :

- -1,0 M€<sub>01/2012</sub> annuels pour les impôts et taxes, principalement dus :
  - ✓ à la taxe foncière, qui a été réduite à l'occasion de révisions récentes des règles fiscales,
  - ✓ à la prise en compte de la taxe sur les installations nucléaires de base concourant à la gestion des substances radioactives (INBGSR) (9) à compter de l'arrêt définitif de l'installation, au titre de son tarif de base qui a été réduit par rapport au chiffrage d'octobre 2014 ;
- +0,9 M€<sub>01/2012</sub> annuels pour les assurances en exploitation, qui n'avaient pas été chiffrées dans le dossier de chiffrage d'octobre 2014 (3, 4) ; dans le présent chiffrage, elles comprennent les assurances Multirisques dommages en exploitation et Tous risques chantier/Responsabilité civile Travaux (TRC/RC Travaux) au titre des ouvrages conservés, ainsi que les assurances forfaitaires Responsabilité civile générale (RC) et Responsabilité civile atteinte à l'environnement (RCAE).

Pour les périodes suivantes de surveillance active réduite, de surveillance réduite et de surveillance résiduelle, les écarts de coûts liés aux taxes et assurances sont respectivement de -0,5 M€<sub>01/2012</sub>, -0,6 M€<sub>01/2012</sub> et -0,8 M€<sub>01/2012</sub> annuels, du fait de la décroissance des activités désormais prévue.

### 4.2.4 Les écarts liés au MCO des ouvrages conservés

Pour la période de surveillance active de 10 ans, l'écart de coûts lié au MCO des ouvrages conservés est de +0,8 M€<sub>01/2012</sub> annuels : dans le chiffrage d'octobre 2014 (3, 4), le MCO avait été calculé sur la base d'un seul bâtiment conservé d'un coût de 4 M€<sub>01/2012</sub> pour le maintien des archives et l'accueil du public (coûts de jouvence, d'entretien et de maintenance), et les charges de personnel de maintenance n'avaient pas été chiffrées.

Pour les périodes suivantes de surveillance active réduite, de surveillance réduite et de surveillance résiduelle, les écarts de coûts liés au MCO sont respectivement de < -0,1 M€<sub>01/2012</sub>, -0,1 M€<sub>01/2012</sub> et -0,1 M€<sub>01/2012</sub> annuels, du fait de la décroissance des activités désormais prévue.

### 4.2.5 Les écarts associés aux configurations 1, 2 et 3

Les écarts par rapport à la configuration DAC, présentés dans le tableau 3-3 du chapitre 3.3 du présent document, sont inférieurs à -0,2 % pour la configuration 1, et inférieurs à -0,3 % pour les configurations 2 et 3. Ils résultent des effets induits liés :

- à la réduction de la taille des ouvrages conservés : aire de stationnement et bâtiment SSE ;
- et à la mutualisation des édifices des piézomètres.

# TABLES DES ILLUSTRATIONS

## Figures

|            |                         |   |
|------------|-------------------------|---|
| Figure 2-1 | Phasage du projet Cigéo | 8 |
|------------|-------------------------|---|

## Tableaux

|             |                                                                                                                                                             |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 2-1 | Liste des installations conservées pour chaque période de la phase de surveillance, avec les fonctions associées                                            | 14 |
| Tableau 2-2 | Décompte des postes de personnel et support par fonction et pour chaque période de la phase de surveillance (en ETP - équivalents temps plein)              | 15 |
| Tableau 2-3 | Répartition des optimisations techniques à effet induit prises en compte dans les configurations 1, 2 et 3                                                  | 16 |
| Tableau 3-1 | Synthèse des coûts annuels de surveillance après fermeture pour chaque période aux CE <sub>01/2012</sub>                                                    | 19 |
| Tableau 3-2 | Synthèse des coûts cumulés de surveillance après fermeture pour chaque période aux CE <sub>01/2012</sub>                                                    | 20 |
| Tableau 3-3 | Synthèse des coûts cumulés de surveillance après fermeture pour les configurations chiffrées aux CE <sub>01/2012</sub>                                      | 20 |
| Tableau 4-1 | Synthèse des écarts des coûts annuels de surveillance après fermeture, entre la configuration DAC et le chiffrage d'octobre 2014, aux CE <sub>01/2012</sub> | 22 |



# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 2 - Nature de l'installation. Andra (2022). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-XEE-0000-19-0003.
- 2 Projet global Cigéo - Dossier de chiffrage. Pièce 2 - Présentation des configurations techniques chiffrées. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-EEE-0000-23-0002.
- 3 Chiffrage de Cigéo en phase esquisse. Évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue - Proposition de l'Andra - Tome 1. Andra (2014). Document N°PUBLI/20-1093.
- 4 Chiffrage de Cigéo en phase esquisse. Évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue - Proposition de l'Andra - Tome 2. Andra (2014). Document N°PUBLI/20-1094.
- 5 Arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (mise à jour du 18 janvier 2016). Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2016). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEV1601524A.
- 6 Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde (guide de l'ASN). Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2008). N°1. 32 p. Disponible à l'adresse : <https://www.asn.fr/content/download/50883/352509?version=2>.
- 7 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 13 - Plan de démantèlement, de fermeture et de surveillance. Andra (2022). Document N°CG-TE-D-PDG-AMOA-OBS-0000-19-0001.
- 8 Projet global Cigéo - Dossier de chiffrage. Pièce 3 - Éléments méthodologiques communs au chiffrage. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-EEE-0000-23-0003.
- 9 Projet global Cigéo - Dossier de chiffrage. Pièce 16 - Chiffrage de la fiscalité. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-EEE-0000-23-0016.







**AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION  
DES DÉCHETS RADIOACTIFS**

1-7, rue Jean-Monnet  
92298 Châtenay-Malabry cedex  
[www.andra.fr](http://www.andra.fr)

