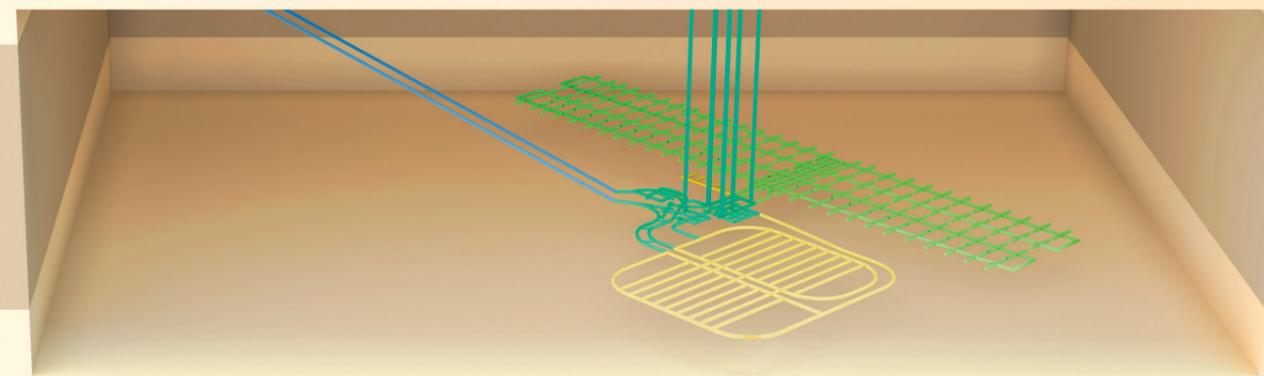
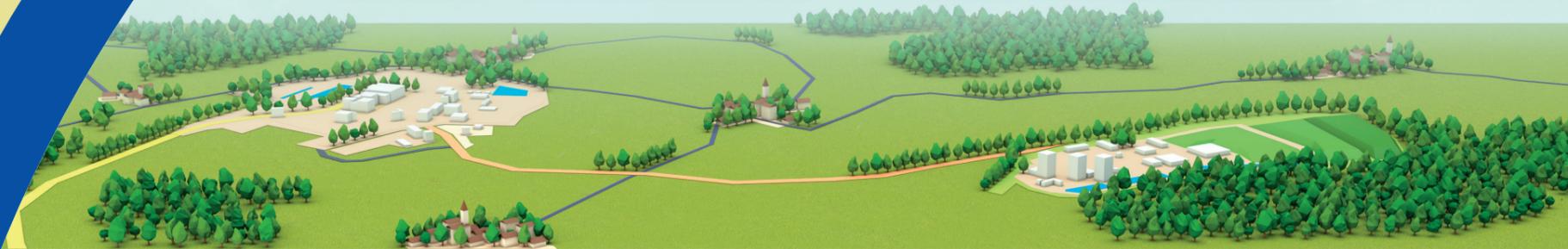


2025

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



PIÈCE 6
Étude d'impact
du projet global Cigéo
SOMMAIRE GÉNÉRAL
DE LA PIÈCE



MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT DU DOSSIER D'AUTORISATION DE CRÉATION POUR MISE EN CONSULTATIONS RÉGLEMENTAIRES

À la suite de l'instruction technique par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, des mises à jour ont été apportées par l'Andra dans certaines pièces du dossier (déposé le 16 janvier 2023) avant sa mise en consultations réglementaires. La mise à jour de l'étude d'impact tient compte également des modifications apportées à l'analyse des incidences du projet global résultant des dossiers de la tranche de travaux DR0 concernant les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale et leur instruction.

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

- des barres vertes en marge du texte pour tracer les modifications ou ajouts apportés à l'étude d'impact du dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo, à l'exception des corrections mineures de forme et de mise en cohérence qui ne sont pas matérialisées. Ces évolutions cumulent les modifications apportées à l'étude d'impact dans le cadre de l'EI-DAC (première actualisation déposée le 16 janvier 2023) et d'EI-DR0 portant sur les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (dites DR0, deuxième actualisation déposée le 6 mars 2024);
- des barres bleues en marge du texte pour tracer les modifications ou ajouts apportés à l'étude d'impact depuis la version EI-DR0;
- des tableaux de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact.

Sommaire

1. Sommaire du volume I « Introduction et contexte réglementaire »	5
2. Sommaire du volume II « Justification et description du projet global Cigéo »	7
3. Sommaire du volume III « État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet »	9
<i>Partie 1 : chapitres 1 à 4</i>	<i>9</i>
<i>Partie 2 : chapitre 5</i>	<i>10</i>
<i>Partie 3 : chapitre 6 partie 1</i>	<i>11</i>
<i>Partie 4 : Chapitre 6 partie 2</i>	<i>12</i>
<i>Partie 5 : Chapitres 7 à 13</i>	<i>12</i>
<i>Partie 6 : Chapitres 14 à 17</i>	<i>14</i>
<i>Partie 7-1 : Annexes au volume III partie 1</i>	<i>15</i>
<i>Partie 7-2 : Annexes au volume III partie 2</i>	<i>16</i>
<i>Partie 7-3 : Annexes au volume III partie 3</i>	<i>16</i>
4. Sommaire du volume IV « Évaluation des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences »	19
<i>Partie 1 : chapitres 1 à 4</i>	<i>19</i>
<i>Partie 2 : chapitre 5</i>	<i>20</i>
<i>Partie 3 : chapitre 6</i>	<i>21</i>
<i>Partie 4 : chapitres 7 à 13</i>	<i>22</i>
<i>Partie 5 : chapitres 14 à 16</i>	<i>24</i>
<i>Partie 6 : chapitres 17 à 22</i>	<i>25</i>
<i>Partie 7 : annexes au volume IV</i>	<i>26</i>
5. Sommaire du volume V « Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 »	27
6. Sommaire du volume VI « Incidences sur la santé humaine »	29
7. Sommaire du volume VII « Méthodes de réalisation »	31
<i>Partie 1 : chapitres 1 à 6</i>	<i>31</i>
<i>Partie 2 : chapitres 7 à 18</i>	<i>32</i>

Sommaire du volume I

« Introduction et contexte réglementaire »

1. Présentation synthétique du projet global Cigéo, de son installation nucléaire et de ses phases de vie	7		
1.1 La présentation des maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo	8		
1.1.1 L'Andra : maître d'ouvrage de l'opération « centre de stockage Cigéo » et des opérations de caractérisation et de surveillance environnementale	8		
1.1.2 Les maîtres d'ouvrage des autres opérations du projet global Cigéo	9		
1.2 Le périmètre du projet global Cigéo	10		
1.2.1 Le centre de stockage Cigéo	12		
1.2.2 Les opérations des autres maîtres d'ouvrage	16		
1.2.3 Les opérations de caractérisation et de surveillance environnementale	16		
1.3 Les phases du projet global Cigéo	18		
1.3.1 Les phases de déploiement temporelles du projet global Cigéo	18		
1.3.2 La phase industrielle pilote	20		
2. Cadre réglementaire de l'évaluation environnementale et contenu de l'étude d'impact	21		
2.1 Le cadre réglementaire de l'évaluation environnementale	22		
2.1.1 La notion de projet	22		
2.1.2 Les catégories de travaux soumis à évaluation environnementale du projet global Cigéo	23		
2.2 Quelles informations dans l'étude d'impact ?	25		
2.2.1 Le contenu réglementaire de l'étude d'impact	26		
2.2.2 Le détail des volumes de l'étude d'impact du projet global Cigéo	30		
2.3 Une étude d'impact valant évaluation des incidences Natura 2000 (volume V)	32		
2.4 Une étude d'impact intégrant les conclusions de l'étude préalable agricole	34		
3. Évolutions de l'étude d'impact du projet global Cigéo	35		
3.1 L'étude d'impact dans les procédures administratives du projet global Cigéo	36		
3.1.1 Un projet global découpé en tranches de travaux	36		
3.1.2 L'actualisation associée à la demande d'autorisation de création de l'INB Cigéo (étude d'impact initiale EI-DUP/étude d'impact EI-DAC)	37		
3.1.3 L'actualisation associée aux dossiers de la tranche de travaux DR0 concernant les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale du projet global Cigéo (étude d'impact EI-DAC/étude d'impact EIDR0)	37		
3.2 Les raisons des évolutions de l'étude d'impact dans le cadre de ses dépôts successifs	39		
3.2.1 Les précisions apportées aux caractéristiques des opérations	39		
3.2.2 L'évolution de l'état initial	40		
3.2.3 Les évolutions réglementaires	40		
3.2.4 Les principales évolutions de l'étude d'impact depuis la version précédemment soumise à enquête publique	40		
		3.3 La traçabilité de l'actualisation de l'étude d'impact dans le cadre des processus successifs d'évaluation environnementale	41
		3.3.1 Un suivi entre des versions successives de l'étude d'impact	41
		3.3.2 La traduction graphique de cette actualisation	42
		4. Noms, qualités et qualifications des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation	43
		4.1 L'organisation de l'Andra pour l'élaboration de l'étude d'impact	44
		4.2 Les noms, qualités et qualifications des experts ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact	44
		4.2.1 Les principaux partenaires de l'Andra pour la production de l'étude d'impact du projet global Cigéo	44
		4.2.2 Les principaux partenaires de l'Andra pour la production de l'étude d'impact du centre de stockage Cigéo	46
		4.2.3 Les principaux partenaires pour l'évaluation des incidences des opérations des autres maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo	50
		Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	53
		Tables des illustrations	57
		Références bibliographiques	59

Sommaire du volume II

« Justification et description du projet global Cigéo »

1. L'état des lieux de la gestion des déchets radioactifs en France et le besoin d'une solution de gestion durable des déchets radioactifs HA et MA-VL	7		
1.1 La radioactivité	8		
1.1.1 Le phénomène physique	8		
1.1.2 Les usages de la radioactivité	9		
1.1.3 L'exposition à la radioactivité	9		
1.1.4 Synthèse	10		
1.2 Les déchets radioactifs	11		
1.2.1 Qu'est-ce qu'un déchet radioactif ?	11		
1.2.2 Les principales sources de production des déchets radioactifs	11		
1.2.3 La gestion des déchets radioactifs	12		
1.2.4 Les volumes, activités et répartitions des différentes catégories de déchets par niveaux d'activité	15		
1.2.5 Synthèse	15		
1.3 Les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL)	16		
1.3.1 La présentation des déchets HA et MA-VL	16		
1.3.2 La gestion actuelle des déchets HA et MA-VL en France	16		
1.3.3 La dangerosité des déchets HA et MA-VL	18		
1.3.4 Les volumes de déchets radioactifs HA et MA-VL à gérer	20		
1.3.5 Synthèse	24		
1.4 Le contexte de la gestion durable des déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL)	24		
2. Les solutions de substitution examinées et la justification des principales raisons techniques et environnementales des choix effectués	27		
2.1 Les exigences de protection pour la santé de l'homme et de l'environnement à prendre en compte	28		
2.2 Le choix du stockage géologique parmi les différentes pistes de gestion des déchets radioactifs HA et MA-VL	29		
2.2.1 Le contexte	29		
2.2.2 L'entreposage de longue durée des déchets	29		
2.2.3 La réduction de la dangerosité des déchets par la transmutation	30		
2.2.4 L'envoi des déchets dans l'espace	33		
2.2.5 L'évacuation des déchets dans les fonds marins et dans les calottes glacières	34		
2.2.6 Le stockage des déchets dans le milieu géologique continental	36		
2.2.7 La synthèse comparative des modes de gestion vraisemblables des déchets HA et MA-VL envisagés	45		
2.2.8 La voie du stockage en formation géologique profonde est adoptée internationalement	57		
2.2.9 La poursuite des recherches sur les solutions alternatives	59		
		2.2.10 Synthèse	59
		2.3 Le choix français du stockage des déchets radioactifs HA et MA-VL dans la formation argileuse du Callovo-Oxfordien	60
		2.3.1 Le choix technique initial de stockage des déchets HA et MA-VL dans la couche du Callovo-Oxfordien dans le sous-sol des départements de la Meuse et de la Haute-Marne	60
		2.3.2 Les travaux et investigations menés pour confirmer le choix technique initial du stockage des déchets HA et MA-VL dans la formation du Callovo-Oxfordien	64
		2.3.3 Le Parlement et le gouvernement confirment le choix du stockage des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde	74
		2.3.4 La poursuite de l'engagement des départements de Meuse et Haute-Marne pour l'accueil d'un stockage en couche géologique profonde	77
		2.3.5 Synthèse	77
		2.4 Les choix d'implantation du centre de stockage Cigéo et des autres opérations associées	78
		2.4.1 Les choix d'implantation du centre de stockage Cigéo	78
		2.4.2 Les choix d'implantation des autres opérations associées à la création du centre de stockage Cigéo	100
		2.4.3 Les choix d'implantation des opérations de caractérisation et surveillance environnementale	111
		2.5 Les principaux choix techniques et environnementaux effectués pour la conception	114
		2.5.1 Les choix d'aménagement du centre de stockage	114
		2.5.2 Les choix de conception liés à la sûreté des installations ainsi qu'à l'évolution progressive des connaissances scientifiques et technologiques	117
		2.5.3 Les choix de conception environnementale du centre de stockage Cigéo	129
		2.5.4 Les choix techniques relatifs aux opérations de caractérisation et de surveillance environnementale	143
		2.5.5 Synthèse	143
		2.6 Un projet développé en dialogue avec la société	144
		2.6.1 L'information et la communication locale	144
		2.6.2 Le dialogue et la concertation	145
		2.6.3 La contribution de l'Andra au dispositif de santé publique	156
		2.6.4 Les enseignements de la concertation relative au centre de stockage Cigéo	157
		2.6.5 Synthèse	157
		2.7 Pourquoi engager la réalisation du centre de stockage Cigéo maintenant ?	158
		2.7.1 Le stockage géologique est le seul mode de gestion à maturité pour la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs les plus dangereux (déchets HA et MA-VL)	158
		2.7.2 Le projet de centre de stockage Cigéo permet d'avancer prudemment et d'offrir aux générations suivantes un mode de gestion durable des déchets HA et MA-VL	159
		2.7.3 Le risque de la perte de compétence	159
		2.7.4 La construction et l'exploitation du centre de stockage Cigéo ne s'opposent pas aux autres voies complémentaires de gestion	160
		2.7.5 Le projet de centre de stockage Cigéo ne préempte pas les décisions des générations futures	160

2.7.6	Synthèse	161
3.	La description des installations du projet global Cigéo	163
3.1	<i>Les opérations constituant le projet global Cigéo</i>	164
3.2	<i>Le centre de stockage Cigéo sous maîtrise d'ouvrage Andra en fonctionnement</i>	165
3.2.1	La présentation générale	165
3.2.2	L'INB Cigéo objet de la demande d'autorisation de création	186
3.2.3	La zone descendrie	195
3.2.4	La zone puits	211
3.2.5	La zone d'implantation des ouvrages souterrains	229
3.2.6	La liaison intersites	243
3.2.7	L'installation terminale embranchée	244
3.2.8	Synthèse	246
3.3	<i>Les autres opérations du projet global Cigéo, nécessaires à la réalisation et à l'exploitation du centre de stockage, menées par l'Andra et par d'autres maîtres d'ouvrage</i>	248
3.3.1	L'opération alimentation électrique	248
3.3.2	L'opération adduction d'eau	255
3.3.3	L'opération de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	257
3.3.4	L'opération déviation de la route départementale D60/960	261
3.3.5	L'opération expédition et transport des colis de déchets	264
3.3.6	Synthèse	266
3.4	<i>Les opérations de caractérisation et surveillance environnementale</i>	266
3.4.1	Les opérations de caractérisation de l'environnement	267
3.4.2	Les activités de surveillance environnementale	269
3.4.3	Les activités de suivi des mesures environnementales	270
3.4.4	Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale - dénommées DRO	271
3.4.5	Synthèse	276
4.	Le phasage du projet global Cigéo et la réversibilité du stockage des déchets radioactifs HA et MA-VL	277
4.1	<i>Les phases temporelles successives de déploiement du projet global Cigéo</i>	278
4.1.1	La phase d'aménagements préalables	280
4.1.2	La phase de construction initiale	280
4.1.3	La phase de fonctionnement	280
4.1.4	La phase de démantèlement et de fermeture	281
4.1.5	Les phases de surveillance et de post-surveillance	282
4.2	<i>La phase industrielle pilote</i>	283
4.2.1	L'origine de la phase industrielle pilote et son inscription dans la réglementation	283
4.2.2	Les apports techniques de la phase industrielle pilote	283
4.2.3	Les apports de la phase industrielle pilote en termes de gouvernance	284
4.2.4	Les incidences environnementales de la phase industrielle pilote	286
4.3	<i>La réversibilité du stockage</i>	286
4.3.1	Le concept de réversibilité et les exigences réglementaires	286
4.3.2	Le concept de progressivité de la construction	287
4.3.3	Le concept de flexibilité de l'exploitation	287
4.3.4	Le concept d'adaptabilité de la conception	290
4.3.5	Le concept de récupérabilité des déchets	290
4.4	<i>Synthèse</i>	292
5.	Les principaux travaux et leurs modalités d'exécution	293

5.1	Les travaux en phase d'aménagements préalables	294
5.1.1	Les travaux relatifs au centre de stockage Cigéo sous MOA Andra	294
5.1.2	Les travaux relatifs au centre de stockage Cigéo sous autres MOA	295
5.1.3	Les premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale - dénommées DRO	298
5.2	Les travaux en phase de construction initiale	308
5.2.1	Les travaux relatifs au centre de stockage Cigéo	308
5.2.2	Le déploiement des installations temporaires de chantier	309
5.2.3	Les installations de chantier spécifique	309
5.2.4	La gestion des matériaux excavés de la zone « travaux » de la zone puits	310
5.2.5	L'ouvrage de protection des remontées de nappes phréatiques	310
5.3	Les travaux en phase de fonctionnement	311
5.3.1	L'ouvrage de déchargement des emballages de transport à déchargement horizontal (ETH)	311
5.3.2	Le bâtiment nucléaire de surface EP2	311
5.3.3	Les déconstructions/constructions de certains bâtiments et ouvrages de surface	311
5.3.4	L'extension des ouvrages souterrains et la gestion des matériaux excavés de la zone « travaux » de la zone puits	311
5.4	Les travaux en phase démantèlement et fermeture	311
6.	L'estimation des consommations de ressources et des émissions et résidus attendus	313
6.1	Les consommations de ressources	314
6.1.1	L'énergie	314
6.1.2	L'eau	315
6.1.3	Les matériaux de construction	316
6.1.4	Synthèse	317
6.2	Les émissions et résidus attendus	317
6.2.1	Les terres et matériaux excavés	317
6.2.2	Les émissions atmosphériques	319
6.2.3	Les émissions liquides	322
6.2.4	Les émissions dans le sol et le sous-sol	325
6.2.5	Les émissions sonores	325
6.2.6	Les émissions vibratoires	330
6.2.7	Les émissions lumineuses	331
6.2.8	Les émissions olfactives	331
6.2.9	Les rayonnements ionisants	331
6.2.10	Les champs électriques et magnétiques	331
6.2.11	Les déchets	332
6.2.12	Synthèse	334

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	335
Tables des illustrations	345
Références bibliographiques	351

Sommaire du volume III

« État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet »

Partie 1 : chapitres 1 à 4

1. Méthodologie d'analyse de l'état initial	7	3.1 Définitions et aires d'étude	52
1.1 Définition de l'état initial	8	3.2 Relief, géomorphologie et topographie	52
1.2 Hiérarchisation des enjeux	8	3.2.1 Relief dans l'aire d'étude éloignée	52
1.3 Typologie des aires d'étude	8	3.2.2 Relief de l'aire d'étude rapprochée	56
2. Atmosphère – État initial	11	3.2.3 Relief de l'aire d'étude immédiate	56
2.1 Aires d'étude et stations de référence	12	3.3 Occupation et caractéristiques des sols	59
2.1.1 Aires d'étude	12	3.3.1 Occupation des sols	59
2.1.2 Les stations météorologiques de référence	12	3.3.2 Caractérisations pédologiques des sols	61
2.2 Documents de planification climat – air – énergie	12	3.3.3 Caractéristiques physiques des sols	67
2.2.1 Contexte	12	3.3.4 Caractéristiques naturelles chimiques des sols	67
2.2.2 Les plans nationaux	13	3.3.5 Caractéristiques biologiques des sols	67
2.2.3 Les plans locaux	15	3.3.6 Caractéristiques radiologiques des sols	67
2.2.4 Synthèse sur les documents de planification climat – air – énergie	19	3.4 Sites et sols pollués ou potentiellement pollués	69
2.3 Conditions météorologiques locales	19	3.4.1 Sites CASIAS (anciennement BASIAS)	70
2.3.1 Précipitations	19	3.4.2 Sites BASOL	73
2.3.2 Températures	21	3.4.3 Secteurs d'information sur les sols (SIS)	73
2.3.3 Vitesse et direction du vent	23	3.4.4 Autres sources de pollutions potentielles	73
2.3.4 Hygrométrie	25	3.5 Synthèse concernant les sols	74
2.3.5 Durée d'ensoleillement	25	4. Sous-Sol – État initial	75
2.3.6 Évapotranspiration	26	4.1 Aires d'étude	76
2.3.7 Risques météorologiques majeurs	27	4.2 Tectonique	77
2.3.8 Changement climatique	27	4.2.1 Rappel sur le contexte tectonique de la France	78
2.3.9 Synthèse des conditions météorologiques locales	27	4.2.2 Contexte tectonique de l'aire d'étude éloignée	78
2.4 Énergie et gaz à effet de serre	28	4.2.3 Contexte tectonique de la zone d'intérêt pour la recherche approfondie et de la zone d'implantation des ouvrages souterrains	80
2.4.1 Profil énergétique	28	4.2.4 Contexte tectonique de l'aire d'étude rapprochée	80
2.4.2 Potentiel en énergies renouvelables	29	4.3 Stratigraphie	82
2.4.3 Émissions de gaz à effet de serre	30	4.3.1 Formations affleurantes le long de la ligne électrique 400 kV	84
2.4.4 Séquestration carbone	32	4.3.2 Stratigraphie dans l'aire d'étude éloignée	85
2.4.5 Synthèse sur l'énergie et les gaz à effet de serre	34	4.4 Caractéristiques radiologiques du sous-sol	91
2.5 Qualité de l'air	34	4.4.1 Potassium 40 (⁴⁰ K)	91
2.5.1 Paramètres conventionnels	35	4.4.2 Isotopes du thorium (Th) et de l'uranium (U)	91
2.5.2 Radioactivité dans l'air	44	4.4.3 Synthèse de l'état initial radiologique des couches géologiques	92
2.5.3 Synthèse de l'état initial de la qualité de l'air	49	4.5 Caractéristiques radiologiques des eaux porales du Callovo-Oxfordien	93
3. Sol – État initial	51	4.6 Ressources naturelles potentielles du sous-sol	93
		4.6.1 Ressources naturelles	93
		4.6.2 Les matériaux de carrière dans l'aire d'étude éloignée	93
		4.6.3 Les minerais dans l'aire d'étude éloignée	94
		4.6.4 Le charbon dans l'aire d'étude éloignée	94

4.6.5	Les hydrocarbures dans l'aire d'étude éloignée	94
4.6.6	La géothermie dans l'aire d'étude éloignée	94
4.7	Risques majeurs liés à la géologie	96
4.7.1	Risques de mouvements de terrain	96
4.7.2	Risque sismique d'origine naturelle ou anthropique	100
4.8	Synthèse concernant le sous-sol	102

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	105
Tables des illustrations	109
Références bibliographiques	111

Partie 2 : chapitre 5

5. Eaux – État initial	7
5.1 Aires d'étude	8
5.2 Outils de planification et de réglementation de la gestion des eaux	10
5.2.1 Directive-cadre européenne sur l'eau (DCE)	10
5.2.2 Directive Nitrates	10
5.2.3 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires Grand Est	10
5.2.4 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	11
5.2.5 Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau	13
5.2.6 Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)	13
5.2.7 Contrat de milieu	13
5.2.8 Zone de répartition des eaux superficielles et souterraines	13
5.2.9 Classement des cours d'eau réservoir biologique	13
5.2.10 Doctrine Grand Est	14
5.2.11 Synthèse concernant les outils de planification de gestion des eaux	14
5.3 Eaux souterraines	15
5.3.1 Les « masses d'eaux » souterraines	15
5.3.2 Les aquifères	21
5.3.3 Caractérisation de l'état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines	29
5.3.4 Utilisation des eaux souterraines	38
5.3.5 Risque d'inondation par remontée de nappe	55
5.3.6 Interfaces eaux souterraines et eaux superficielles	57
5.3.7 Synthèse concernant l'état actuel des eaux souterraines	61
5.4 Eaux superficielles	62
5.4.1 Réseau hydrographique	62
5.4.2 Caractéristiques hydrologiques et hydromorphologiques des cours d'eau concernés par le projet global Cigéo	84
5.4.3 Caractéristiques des plans d'eau concernés par le projet global Cigéo	114
5.4.4 Qualité des eaux superficielles	117
5.4.5 Utilisation des eaux superficielles	136
5.4.6 Risques d'inondation	143
5.4.7 Synthèse concernant les eaux superficielles	160

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	163
Tables des illustrations	167
Références bibliographiques	171

Partie 3 : chapitre 6 partie 1

6. Biodiversité et milieu naturel – État initial	7
6.1 Aires d'étude	8
6.2 Principes retenus pour l'analyse de l'état initial de la biodiversité pour le projet global Cigéo	11
6.3 Politiques de protection de la biodiversité	13
6.3.1 Politique nationale	13
6.3.2 Politique régionale	14
6.3.3 Protection des milieux humides	15
6.3.4 Document de planification territoriale et aménagement du territoire	16
6.3.5 Synthèse des politiques de protection de la biodiversité	19
6.4 Caractérisation générale de la biodiversité de l'aire d'étude éloignée	19
6.4.1 Zonages environnementaux : espaces naturels protégés ou remarquables	19
6.4.2 Présentation des principaux enjeux biodiversité dans l'aire d'étude éloignée	55
6.4.3 Analyse bibliographique à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du projet global Cigéo	56
6.4.4 Synthèse sur la caractérisation générale de la biodiversité dans l'aire d'étude éloignée	70
6.5 Zones humides	70
6.5.1 Définition des zones humides	70
6.5.2 Zones humides en région Grand Est	71
6.5.3 Zones humides identifiées dans la bibliographie au sein de l'aire d'étude immédiate	72
6.5.4 Caractérisation des zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate de la biodiversité	79
6.5.5 Caractérisation des autres zones humides pour les autres opérations du projet global Cigéo	87
6.5.6 Synthèse sur les zones humides	88
6.6 Continuités écologiques	89
6.6.1 Continuités écologiques nationales et régionales	89
6.6.2 Continuités écologiques à l'échelle du projet global Cigéo	91
6.6.3 Synthèse des continuités écologiques	102
6.7 Modalités d'appréciation des enjeux écologiques et des niveaux d'intérêts des habitats d'espèces	103
6.7.1 Appréciation des enjeux écologiques	103
6.7.2 Regroupement en cortèges d'espèces de faune	103
6.7.3 Définition des niveaux d'intérêts des habitats d'espèces faunistiques	103
6.8 Enjeux écologiques (faune et flore) de la zone descendrière et opérations attenantes	106
6.8.1 Écosystèmes terrestres	106
6.8.2 Faune aquatique	156
6.8.3 Synthèse des enjeux du milieu naturel sur l'aire d'étude immédiate associée à la zone descendrière et opérations attenantes	158
6.9 Enjeux écologiques (faune et flore) de la zone puits	164
6.9.1 Écosystèmes terrestres	164
6.9.2 Faune aquatique	201
6.9.3 Synthèse des enjeux du milieu naturel sur la zone puits	201
6.10 Enjeux écologiques (faune et flore) de l'installation terminale embranchée (ITE)	206
6.10.1 Écosystèmes terrestres	206
6.10.2 Faune aquatique	287

6.10.3 Synthèse des enjeux au niveau de l'ITE

289

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	299
Tables des illustrations	303
Références bibliographiques	309

Partie 4 : Chapitre 6 partie 2

6. Biodiversité et milieu naturel – État initial	7
6.11 <i>Enjeux écologiques (faune et flore) des travaux de sécurisation de la ligne 400 kV</i>	8
6.12 <i>Enjeux écologiques (faune et flore) de l'adduction d'eau</i>	15
6.13 <i>Enjeux écologiques (faune et flore) de la ligne ferroviaire 027000</i>	16
6.13.1 Écosystèmes terrestres	16
6.13.2 Faune aquatique	144
6.13.3 Synthèse des enjeux sur l'aire d'étude de la ligne ferroviaire 027000	144
6.14 <i>Enjeux écologiques des autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale - (bases vie, ZBS et Calcaires du Barrois)</i>	152
6.14.1 Zones humides	152
6.14.2 Continuités écologiques	152
6.14.3 Zones de stockage des matériaux – Bases vie principales	153
6.14.4 Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (Programme ZBS_FOND_UP1)	157
6.14.5 Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	161
6.14.6 Synthèse des enjeux du milieu naturel dans les aires d'étude associées aux premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (non comprises dans les aires d'étude présentées précédemment)	170
6.15 <i>État radiologique du milieu naturel</i>	173
6.15.1 Potassium 40 (⁴⁰ K)	173
6.15.2 Béryllium 7 (⁷ Be)	173
6.15.3 Carbone 14 (¹⁴ C)	173
6.15.4 Tritium (³ H)	173
6.15.5 Césium 137 (¹³⁷ Cs)	173
6.15.6 Strontium 90 (⁹⁰ Sr)	173
6.15.7 Polonium 210 (²¹⁰ Po)	173
6.15.8 Plutonium et américium (actinides)	174
6.15.9 Synthèse de l'état radiologique du milieu naturel	174
6.16 <i>Synthèse des enjeux biodiversité et milieu naturel à l'échelle du projet global Cigéo</i>	176

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	183
--	------------

Tables des illustrations	185
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	189
------------------------------------	------------

Partie 5 : Chapitres 7 à 13

7. Population, emploi, activités économiques et habitat – État initial	7
7.1 <i>Aires d'étude pour la population, l'emploi, les activités économiques et l'habitat</i>	8
7.2 <i>Objectifs du SRADDET en lien avec la population, l'emploi et l'habitat</i>	10
7.3 <i>Population</i>	10
7.3.1 Répartition de la population	10
7.3.2 Structure par âge de la population	15
7.3.3 Solde naturel et migratoire de la population	17
7.4 <i>Emploi et activités économiques (hors activités agricoles et sylvicoles)</i>	21
7.4.1 Population active, taux de chômage et emploi	22
7.4.2 Pôles d'activités, répartition sectorielle des activités économiques et déplacements domicile-travail	29
7.5 <i>Habitat</i>	42
7.5.1 Dans l'aire d'étude éloignée	42
7.5.2 Dans l'aire d'étude rapprochée (50 km) et dans l'aire d'étude de 20 km	44
7.5.3 Dans l'aire d'étude immédiate	46
7.5.4 Dans l'aire d'étude spécifique de la ligne électrique 400 kV Houdreville/Méry	47
7.6 <i>Synthèse de l'état initial relatif à la population, à l'emploi, aux activités économiques et à l'habitat</i>	49
8. Activités agricoles et sylvicoles – État initial	51
8.1 <i>Aires d'étude pour les activités agricoles et sylvicoles</i>	52
8.2 <i>Documents de planification pour les activités agricoles et sylvicoles</i>	54
8.2.1 SRADDET	54
8.2.2 Programme régional forêt-bois Grand Est 2018-2027	54
8.2.3 Schémas régionaux de gestion sylvicole	54
8.3 <i>Activités agricoles</i>	55
8.3.1 Contexte régional agricole	55
8.3.2 Activités agricoles dans l'aire d'étude éloignée	59
8.3.3 Activités agricoles dans l'aire d'étude rapprochée agricole du centre de stockage	73
8.3.4 Activités agricoles dans l'aire d'étude immédiate agricole et sylvicole (zone d'intervention potentielle)	78
8.3.5 Activités agricoles le long de la ligne électrique 400 kV Houdreville/Méry	81
8.4 <i>Activités sylvicoles</i>	83
8.4.1 Contexte régional sylvicole	83
8.4.2 Activités sylvicoles dans l'aire d'étude éloignée	86
8.4.3 Activités sylvicoles dans l'aire d'étude rapprochée sylvicole du centre de stockage	88
8.4.4 Peuplements forestiers de l'aire d'étude immédiate agricole et sylvicole (zone d'intervention potentielle) : zone puits	90
8.4.5 Aire d'étude immédiate de la sécurisation de la ligne existante 400 kV Houdreville/Méry	91
8.5 <i>Synthèse de l'état initial des activités agricoles et sylvicoles</i>	91
9. Réseaux – État initial	93
9.1 <i>Aire d'étude des réseaux</i>	94
9.2 <i>Réseaux électriques</i>	96
9.3 <i>Réseaux d'eau</i>	96

9.3.1	Assainissement	96	12.2.1	Présentation des voies ferrées structurantes de l'aire d'étude rapprochée	130
9.3.2	Alimentation en eau potable	97	12.2.2	Ligne ferroviaire 027000 de Nançois-Tronville à Gondrecourt-le-Château	130
9.4	Réseaux de transport de gaz et d'hydrocarbures	97	12.2.3	Gares voyageurs	131
9.5	Réseaux de communication	97	12.2.4	État du trafic	131
9.5.1	Réseaux téléphoniques et d'accès à internet	97	12.3	Réseau routier	131
9.5.2	Fibre optique	98	12.3.1	Infrastructures routières	131
9.6	Documents de planification en lien avec les réseaux	98	12.3.2	État du trafic	133
9.6.1	Schéma décennal de développement du réseau électrique	98	12.3.3	Transport exceptionnel	133
9.6.2	Objectifs du SRADDET en lien avec les réseaux	98	12.3.4	Transports en commun	134
9.6.3	Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du Pays Barrois	98	12.4	Mode doux	137
9.7	Synthèse de l'état initial des réseaux	99	12.5	Réseau fluvial	137
10. Déchets radioactifs et conventionnels – État initial	101		12.6	Réseau aérien	138
10.1 Déchets radioactifs	102		12.7	Documents de planification intégrant la thématique des transports	138
10.1.1	Aires d'étude	102	12.7.1	SRADDET Grand Est	138
10.1.2	Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)	102	12.7.2	Contrat de plan État-Région (CPER)	139
10.1.3	Filières de gestion développées pour les différentes catégories de déchets radioactifs	105	12.7.3	Plan de déplacement urbain (PDU)	139
10.2 Déchets conventionnels	106		12.7.4	Plan local de déplacement (PLD)	139
10.2.1	Aires d'étude	106	12.8	Synthèse de l'état initial concernant les infrastructures de transport	139
10.2.2	Plans de gestion des déchets	106			
10.2.3	La gestion des déchets sur la région Grand Est	108	13. Cadre de vie – État initial	141	
10.2.4	Installations de gestion des déchets dans l'aire d'étude immédiate et dans l'aire d'étude spécifique de la ligne 400 kV	111	13.1 Aires d'étude du cadre de vie	142	
10.3 Synthèse de l'état initial relatif à la gestion des déchets radioactifs et à la gestion des déchets conventionnels	111		13.2 Rappel de la population présente dans les aires d'études	142	
11. Risques majeurs – État initial	113		13.2.1	Population générale dans l'aire d'étude immédiate	142
11.1 Aires d'étude	114		13.2.2	Population générale dans l'aire d'étude spécifique de la ligne électrique 400 kV Houdreville - Méry	143
11.2 Risques majeurs identifiés dans les dossiers départementaux des risques majeurs (DDRM) de la Haute-Marne et de la Meuse	114		13.2.3	Établissements recevant du public et populations vulnérables	143
11.2.1	DDRM Haute-Marne	114	13.3 Environnement sonore	146	
11.2.2	DDRM Meuse	114	13.3.1	Notions relatives au bruit	146
11.2.3	Synthèse des risques majeurs	115	13.3.2	Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)	147
11.3 Risques majeurs d'origine naturelle	115		13.3.3	Ambiance sonore	147
11.3.1	Risque inondation	115	13.4 Environnement vibratoire	152	
11.3.2	Risque mouvement de terrain	115	13.4.1	Notions relatives aux vibrations	152
11.3.3	Risque sismique	115	13.4.2	Ambiance vibratoire	152
11.3.4	Risques d'origine climatique	115	13.5 Environnement lumineux	154	
11.4 Risques majeurs d'origine anthropique	115		13.6 Environnement olfactif	157	
11.4.1	Risque nucléaire	115	13.7 Champs électriques et magnétiques	157	
11.4.2	Risque industriel	116	13.8 Synthèse de l'état initial du cadre de vie	160	
11.4.3	Risque lié au transport de matières dangereuses	122			
11.4.4	Risque de rupture de barrage	123	Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	161	
11.4.5	Risque lié à la découverte d'engins de guerre	124	Tables des illustrations	177	
11.5 Enjeux en lien avec les risques dans le SRADDET	126		Références bibliographiques	181	
11.6 Synthèse de l'état initial concernant les risques d'origine naturelle et anthropique	126				
12. Infrastructures de transport – État initial	127				
12.1 Aires d'étude	128				
12.2 Réseau ferroviaire	130				

Partie 6 : Chapitres 14 à 17

14. Paysage, patrimoine culturel, tourisme et activités de loisirs – État initial	7
14.1 Paysage	8
14.1.1 Unités paysagères	9
14.1.2 Analyse à l'échelle des sous-unités paysagères	15
14.2 Patrimoine	46
14.2.1 Patrimoine archéologique	46
14.2.2 Sites classés et sites inscrits	49
14.2.3 Patrimoine historique et architectural	49
14.3 Activités de loisirs, de plein air et tourisme	59
14.3.1 Activités de plein air	59
14.3.2 Établissements culturels, équipements sportifs et hébergements touristiques	60
14.3.3 Mémorial	61
14.4 Synthèse de l'état initial du paysage, du patrimoine culturel, touristique et de loisirs	63
15. Planification territoriale et aménagement du territoire – État initial	65
15.1 Aires d'étude	66
15.2 Présentation générale du territoire	66
15.3 Orientations d'aménagement du territoire et règles d'urbanisme	66
15.3.1 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) du Grand Est	67
15.3.2 Schéma de cohérence territoriale (SCoT)	67
15.3.3 Plans locaux d'urbanisme (PLU) et autres documents d'urbanisme	70
15.3.4 Règles et contraintes d'urbanisme	77
15.3.5 Directive territoriale d'aménagement (DTA)	83
15.3.6 Contrat de plan État-Région (CPER)	83
15.4 Synthèse de l'état initial de la planification territoriale et de l'aménagement du territoire (y compris urbanisme)	84
16. Interactions entre les différents milieux de l'environnement - État initial	85
16.1 Services écosystémiques rendus par le territoire	86
16.2 Influences du milieu physique	91
16.2.1 Interconnexions entre air, sols, sous-sols et eaux	91
16.2.2 Influence du milieu physique sur la biodiversité	91
16.2.3 Influence du milieu physique sur le milieu humain	92
16.3 Influences du milieu naturel	92
16.3.1 Interactions au sein du milieu naturel	92
16.3.2 Influences du milieu naturel sur le milieu physique	92
16.3.3 Influences du milieu naturel sur le milieu humain	93
16.4 Influences du milieu humain	93
16.4.1 Interactions au sein du milieu humain	93
16.4.2 Influence du milieu humain sur le milieu physique	93
16.4.3 Influence du milieu humain sur le milieu naturel	94
16.5 Synthèse des interactions	94

17. Synthèse des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet global Cigéo et hiérarchisation des enjeux	97
17.1 Hiérarchisation des enjeux	98
17.2 Cartes de synthèse des enjeux environnementaux	98

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	111
--	------------

Tables des illustrations	115
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	119
------------------------------------	------------

Partie 7-1 : Annexes au volume III partie 1

1. Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude immédiate	7
2. Liste des captages hors AEP recensés sur l'aire d'étude éloignée du projet global Cigéo	23
3. Correspondance entre les zones hydrographiques et les masses d'eau de surface pour le projet global Cigéo	37
3.1 <i>Les correspondances pour l'aire d'étude éloignée du projet global Cigéo</i>	38
3.2 <i>Les correspondances pour l'aire d'étude spécifique de la ligne 400 kV</i>	39
4. Atlas cartographique : habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité	43
4.1 <i>Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descenderie et opérations attenantes</i>	44
4.2 <i>Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits</i>	53
4.3 <i>Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à l'installation terminale embranchée</i>	56
4.4 <i>Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000</i>	64
4.5 <i>Habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)</i>	88
5. Atlas cartographique : espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité	121
5.1 <i>Espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descenderie et opérations attenantes</i>	122
5.1.1 Flore	122
5.1.2 Insectes	129
5.1.3 Amphibiens	136
5.1.4 Reptiles	143
5.1.5 Oiseaux	150
5.1.6 Mammifères terrestres et mammifères et semi-aquatiques	180
5.1.7 Chiroptères	188
5.2 <i>Espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits</i>	196
5.2.1 Flore	196
5.2.2 Insectes	197
5.2.3 Amphibiens	199
5.2.4 Reptiles	201
5.2.5 Oiseaux	203
5.2.6 Mammifères terrestres et mammifères et semi-aquatiques	211
5.2.7 Chiroptères	213
5.3 <i>Espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à l'installation terminale embranchée</i>	215

5.3.1 Flore	215
5.3.2 Insectes	222
5.3.3 Amphibiens	228
5.3.4 Reptiles	235
5.3.5 Oiseaux	242
5.3.6 Mammifères terrestres et mammifères et semi-aquatiques	272
5.3.7 Chiroptères	279

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	287
--	------------

Tables des illustrations	289
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	295
------------------------------------	------------

Partie 7-2 : Annexes au volume III partie 2

5. Atlas cartographique : espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité	7
5.4 <i>Espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000</i>	8
5.4.1 Flore	8
5.4.2 Insectes	15
5.4.3 Amphibiens	33
5.4.4 Reptiles	51
5.4.5 Oiseaux	71
5.4.6 Mammifères terrestres et semi-aquatiques	169
5.4.7 Chiroptères	188
5.5 <i>Espèces patrimoniales et/ou protégées observées dans l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)</i>	208
5.5.1 Flore	208
5.5.2 Insectes	209
5.5.3 Amphibiens	211
5.5.4 Reptiles	215
5.5.5 Oiseaux	219
5.5.6 Mammifères terrestres et semi-aquatiques	321
5.5.7 Chiroptères	326

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	353
--	------------

Tables des illustrations	355
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	365
------------------------------------	------------

Partie 7-3 : Annexes au volume III partie 3

6. Liste complète des insectes observés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité du centre de stockage Cigéo	7
6.1 <i>Liste des observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descendie et opérations attenantes</i>	8
6.2 <i>Liste des insectes observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits</i>	9
6.3 <i>Liste des insectes observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la l'ITE</i>	10
6.4 <i>Liste des insectes observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000</i>	11
6.5 <i>Liste des insectes observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)</i>	12
7. Liste complète des amphibiens observés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité	15
7.1 <i>Liste des amphibiens observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descendie et opérations attenantes</i>	16
7.2 <i>Liste des amphibiens observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits</i>	16
7.3 <i>Liste des amphibiens observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la l'ITE</i>	16
7.4 <i>Liste des amphibiens observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000</i>	16
7.5 <i>Liste des amphibiens observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)</i>	16
8. Liste complète des reptiles observés dans l'aire d'étude immédiate biodiversité	17
8.1 <i>Liste des reptiles observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descendie et opérations attenantes</i>	18
8.2 <i>Liste des reptiles observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits</i>	18
8.3 <i>Liste des reptiles observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la l'ITE</i>	18
8.4 <i>Liste des reptiles observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000</i>	18
8.5 <i>Liste des reptiles observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)</i>	18
9. Liste complète des oiseaux observés	19
9.1 <i>Liste des oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descendie et opérations attenantes</i>	20
9.2 <i>Liste des oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits</i>	21

Références bibliographiques

73

9.3	Liste des oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à l'ITE	22
9.4	Liste des oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000	23
9.5	Liste des oiseaux observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)	24
10.	Liste complète des mammifères observés	27
10.1	Liste des mammifères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descenderie et opérations attenantes	28
10.2	Liste des mammifères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits	28
10.3	Liste des mammifères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à l'ITE	29
10.4	Liste des mammifères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000	29
10.5	Liste des mammifères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)	30
11.	Liste complète des chiroptères observés dans l'aire d'étude immédiate	31
11.1	Liste des chiroptères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone descenderie et opérations attenantes	32
11.2	Liste des chiroptères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la zone puits	32
11.3	Liste des chiroptères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à l'ITE	32
11.4	Liste des chiroptères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée à la ligne ferroviaire 027000	32
11.5	Liste des chiroptères observés sur l'aire d'étude immédiate biodiversité associée aux autres opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (hors ZD, ZP, ITE et 027000)	33
12.	Détails des cultures sous la ligne 400 kV	35
12.1	Aube/Haute-Marne/Meuse - Détail des cultures - Portions 1 à 8	36
12.2	Meuse/Vosges/Meurthe-et-Moselle - Détail des cultures - Portions 9 à 15	44
13.	Mesures sonores	51
13.1	Niveaux sonores mesurés en 2015	52
13.2	Niveaux sonores complémentaires mesurés en 2016 et 2017	53
13.3	Niveaux sonores de la campagne de mesures 2024-2025	55
13.3.1	Présentation des résultats de mesures	55
13.3.2	Niveaux sonores de la campagne de mesures hivernale 2024-2025	55
13.3.3	Niveaux sonores de la campagne de mesures estivale 2025	61
Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact		69
Tables des illustrations		71

Sommaire du volume IV

« Évaluation des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences »

Partie 1 : chapitres 1 à 4

1. Méthodologie d'analyse des incidences	7	3.1 Incidences potentielles	74
1.1 Identification et évaluation des incidences	8	3.2 Mesures d'évitement	74
1.1.1 Identification du type d'incidences	8	3.2.1 Réutilisation d'installations existantes	74
1.1.2 Appréciation du niveau d'incidence	9	3.2.2 Utilisation de la voirie existante, des chemins et autres pistes ainsi que les layons existants	75
1.2 Séquence éviter/réduire/compenser	9	3.3 Modification du relief, terrassements et mouvements de terres	75
1.2.1 Définition des mesures selon la séquence éviter/réduire/compenser les incidences	9	3.3.1 Incidences après mesures d'évitement	75
1.2.2 Démarche d'analyse selon la séquence ERC	10	3.3.2 Mesures de réduction	77
2. Atmosphère – Incidences et mesures	13	3.3.3 Incidences résiduelles	78
2.1 Conditions météorologiques locales	14	3.4 Changement d'occupation des sols	78
2.1.1 Incidences potentielles	14	3.4.1 Incidences après mesures d'évitement	78
2.1.2 Mesures d'évitement et de réduction	17	3.4.2 Mesures de réduction	82
2.1.3 Incidences résiduelles	18	3.4.3 Incidences résiduelles	84
2.1.4 Synthèse des incidences et mesures sur les conditions météorologiques locales	19	3.4.4 Mesures compensatoires	87
2.2 Vulnérabilité au changement climatique	20	3.5 Pollution des sols	87
2.2.1 Incidences potentielles	20	3.5.1 Incidences après mesures d'évitement	87
2.2.2 Mesures d'évitement et de réduction	20	3.5.2 Mesures de réduction	88
2.2.3 Incidences résiduelles	22	3.5.3 Incidences résiduelles	91
2.2.4 Synthèse des incidences et mesures vis-à-vis de la vulnérabilité au changement climatique	22	3.6 Synthèse des incidences et mesures sur les sols	92
2.3 Énergie et gaz à effet de serre (GES)	24	4. Sous-sol – Incidences et mesures	97
2.3.1 Incidences potentielles	24	4.1 Incidences potentielles	98
2.3.2 Mesures d'évitement et de réduction	25	4.2 Pollution accidentelle physico-chimique	98
2.3.3 Incidences résiduelles	29	4.2.1 Mesures d'évitement et de réduction	98
2.3.4 Synthèse des incidences et mesures relatives à l'énergie et aux émissions de GES	31	4.2.2 Incidences résiduelles	98
2.4 Qualité de l'air	33	4.3 Contamination potentielle par les radionucléides et les substances toxiques chimiques contenus dans les colis de déchets	99
2.4.1 Émissions conventionnelles	33	4.3.1 Mesures d'évitement et de réduction	99
2.4.2 Émissions radioactives	61	4.3.2 Incidences résiduelles	103
2.5 Compatibilité du projet global Cigéo avec les documents de planification relatifs à l'air, l'énergie et le climat	71	4.4 Vulnérabilité aux risques sismiques d'origine naturelle et anthropique	104
2.5.1 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans de planification (hors SRADDET)	71	4.4.1 Mesures d'évitement et de réduction	104
2.5.2 Compatibilité du projet avec les règles du SRADDET Grand Est	71	4.4.2 Incidences résiduelles	105
3. Sol – Incidences et mesures	73	4.5 Vulnérabilité aux risques de retrait-gonflement des argiles, de cavités et de tassements	105
		4.5.1 Mesures d'évitement et de réduction	105
		4.5.2 Incidences résiduelles	108
		4.6 Exploitation des ressources du sous-sol	111
		4.6.1 Mesures d'évitement	111
		4.6.2 Incidences après mesures d'évitement	111
		4.6.3 Mesures de réduction	114

4.6.4	Incidences résiduelles	114
4.6.5	Compatibilité avec le schéma régional des carrières	114
4.7	<i>Synthèse des incidences et mesures sur le sous-sol</i>	117

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	123
--	------------

Tables des illustrations	131
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	133
------------------------------------	------------

Partie 2 : chapitre 5

5. Eaux – Incidences et mesures	7
5.1 <i>Introduction à l'analyse des incidences sur les eaux</i>	8
5.1.1 Qualification des incidences	8
5.1.2 Eaux souterraines et superficielles concernées par le projet global Cigéo	11
5.2 <i>Incidences potentielles</i>	11
5.2.1 Les différents types d'eau générés par le projet global Cigéo et milieux récepteurs	11
5.2.2 Incidences potentielles quantitatives sur les eaux	11
5.2.3 Incidences potentielles sur la qualité des eaux	14
5.2.4 Incidences potentielles sur les usages des eaux	15
5.2.5 Synthèse des incidences potentielles sur les eaux	16
5.3 <i>Mesures d'évitement</i>	20
5.3.1 Mesures d'évitement des incidences quantitatives sur les eaux	21
5.3.2 Mesures d'évitement des incidences sur la qualité des eaux	24
5.3.3 Mesures d'évitement des incidences sur les usages des eaux	24
5.4 <i>Mesures de réduction</i>	27
5.4.1 Mesures de réduction des incidences quantitatives sur les eaux	29
5.4.2 Mesures de réduction des incidences sur la qualité des eaux	46
5.4.3 Mesures de réduction des incidences sur les usages des eaux	65
5.5 <i>Incidences résiduelles</i>	69
5.5.1 Incidences quantitatives résiduelles	69
5.5.2 L'incidence résiduelle sur la qualité des eaux	81
5.5.3 Incidences résiduelles sur les usages des eaux	93
5.5.4 Synthèse des incidences résiduelles du projet global Cigéo	94
5.6 <i>Mesures de compensation</i>	94
5.7 <i>Synthèse des incidences et mesures pour le projet global Cigéo</i>	94
5.8 <i>Incidences liées aux émissions chimiques et effluents non conventionnels sur la santé humaine</i>	115
5.9 <i>Compatibilité du projet global Cigéo avec les outils de planification</i>	115
5.9.1 Compatibilité du projet global Cigéo avec les SDAGE concernés	116
5.9.2 Compatibilité du projet global Cigéo avec le SRADDET Grand Est	124
5.9.3 Compatibilité du projet global Cigéo avec les PGRI concernés	129
5.9.4 Conformité du projet global Cigéo avec les PPRI concernés	129
5.9.5 Synthèse de la compatibilité du projet global Cigéo avec les outils de planification	129

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	131
--	------------

Tables des illustrations	137
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	141
------------------------------------	------------

Partie 3 : chapitre 6

6. Biodiversité et milieu naturel – Incidences et mesures	7
6.1 Introduction à l'analyse des incidences sur le milieu naturel	8
6.1.1 Nature des incidences sur le milieu naturel	8
6.1.2 Évaluation des niveaux d'incidences sur le milieu naturel	8
6.2 Incidences potentielles	9
6.2.1 Incidences potentielles de la zone descenderie	9
6.2.2 Incidences potentielles de la liaison intersites (LIS)	9
6.2.3 Incidences potentielles de la zone puits (ZP)	10
6.2.4 Incidences potentielles de l'installation terminale embranchée (ITE)	13
6.2.5 Incidences potentielles des travaux de sécurisation de la ligne 400 kV	13
6.2.6 Incidences potentielles de l'adduction d'eau	19
6.2.7 Incidences potentielles de la ligne ferroviaire 027000	19
6.2.8 Incidences potentielles de la déviation de la route départementale D60/960	20
6.2.9 Incidences potentielles des opérations de caractérisation et de surveillance environnementale	21
6.2.10 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo	23
6.3 Mesures d'évitement et de réduction	27
6.3.1 Présentation de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction du projet global Cigéo	27
6.3.2 Description des mesures d'évitement	31
6.3.3 Description des mesures de réduction	37
6.3.4 Modalités de suivi des mesures environnementales d'évitement et de réduction pour le projet global Cigéo	53
6.3.5 Synthèse des mesures d'évitement et de réduction et des modalités de suivi de ces mesures pour le projet global Cigéo	55
6.4 Incidences résiduelles du projet global Cigéo sur la biodiversité	61
6.4.1 Incidences résiduelles de la zone descenderie	61
6.4.2 Incidences résiduelles de la liaison intersites	73
6.4.3 Incidences résiduelles de la zone puits	84
6.4.4 Incidences résiduelles de l'installation terminale embranchée	98
6.4.5 Incidences résiduelles des travaux de sécurisation de la ligne 400 kV	125
6.4.6 Incidences résiduelles de l'adduction d'eau	126
6.4.7 Incidences résiduelles de la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	126
6.4.8 Incidences résiduelles de la déviation de la route départementale D60/960	127
6.4.9 Incidences résiduelles des opérations de caractérisation et de surveillance environnementale	127
6.4.10 Incidences des émissions radiologiques et chimiques sur la faune et la flore sauvages	128
6.4.11 Synthèse des incidences résiduelles	135
6.5 Estimation de la dette écologique liée aux incidences résiduelles sur le milieu naturel	154
6.5.1 Synthèse des principes de la méthode de compensation par écart de milieux	154
6.5.2 Estimation de la dette écologique en zone descenderie	154
6.5.3 Estimation de la dette écologique pour la liaison intersites	155
6.5.4 Estimation de la dette écologique en zone puits	155
6.5.5 Estimation de la dette écologique pour l'installation terminale embranchée	158
6.5.6 Estimation de la dette écologique pour les autres opérations du projet global Cigéo	160
6.5.7 Bilan de la dette écologique du projet global Cigéo	160
6.6 Compensation écologique	162
6.6.1 Compensation écologique des milieux boisés impactés par le projet global Cigéo	162
6.6.2 Compensation écologique des milieux ouverts	177

6.6.3	Autres besoins spécifiques de compensation	221
6.6.4	Bilan du programme de compensation écologique du projet global Cigéo	221
6.7	Compatibilité du projet global Cigéo et de ses incidences sur la biodiversité avec les documents de planification	226
6.7.1	Stratégie nationale pour la biodiversité/plan biodiversité/orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques	226
6.7.2	Stratégie régionale pour la biodiversité/orientations régionales pour la gestion de la faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses habitats (ORGFH)	226
6.7.3	Compatibilité du projet avec les plans nationaux et régionaux d'action pour les espèces menacées	226
6.7.4	Compatibilité avec les SDAGES	228
6.7.5	Articulation du projet global Cigéo avec les règles et les plans d'actions des SRCE du SRADDET Grand Est	232
6.7.6	Compatibilité du projet global Cigéo avec les documents d'urbanisme applicables	234
6.7.7	Compatibilité des autres opérations du projet global Cigéo aux documents d'urbanisme applicables	235
6.8	Synthèse de la démarche ERC du projet global Cigéo pour le milieu naturel	236

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	253
--	------------

Tables des illustrations	257
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	261
------------------------------------	------------

Partie 4 : chapitres 7 à 13

7. Incidences sur la population, l'emploi et les activités économiques, l'habitat et mesures	9
7.1 Population	10
7.1.1 Incidences potentielles	10
7.1.2 Mesures d'évitement et de réduction	10
7.1.3 Incidences résiduelles	10
7.2 Emploi et activités économiques locales (hors agriculture et sylviculture)	11
7.2.1 Incidences potentielles	11
7.2.2 Mesures d'évitement	12
7.2.3 Incidences après mesures d'évitement	12
7.2.4 Mesures d'accompagnement	16
7.3 Habitat	16
7.3.1 Incidences potentielles	16
7.3.2 Mesures d'évitement	17
7.3.3 Incidences après mesures d'évitement	17
7.4 Compatibilité avec les documents de planification existants	17
7.4.1 SRADDET Grand Est	17
7.4.2 SCoT du Pays Barrois	18
7.4.3 SCoT Nord Haute-Marne	18
7.5 Synthèse des incidences et mesures sur la population, l'emploi, les activités économiques et l'habitat	19
8. Activités agricoles et sylvicoles – Incidences et mesures	23
8.1 Activités agricoles	24
8.1.1 Incidences potentielles	24
8.1.2 Mesures d'évitement	25
8.1.3 Incidences après mesures d'évitement, et mesures de réduction	29
8.1.4 Synthèse des incidences résiduelles et besoin de compensation	42
8.1.5 Dispositifs de compensation collective agricole	44
8.1.6 Incidences après mesures de compensation	46
8.1.7 Synthèse des incidences et mesures du projet global Cigéo	47
8.2 Activités sylvicoles	53
8.2.1 Incidences potentielles	53
8.2.2 Mesures d'évitement	54
8.2.3 Incidences après mesures d'évitement, et mesures de réduction	54
8.2.4 Synthèse des incidences résiduelles et besoin de compensation	57
8.2.5 Dispositif de compensation forestière	58
8.2.6 Synthèse des incidences et mesures du projet global Cigéo	61
8.3 Prise en compte par le projet global Cigéo pour les activités agricoles et sylvicoles, des schémas et programmes	63
8.3.1 SRADDET : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires	63
8.3.2 Autres documents	64
9. Réseaux – Incidences et mesures	65
9.1 Incidences potentielles	66
9.2 Incidences et mesures relatives aux réseaux existants	68
9.2.1 Mesures d'évitement et de réduction	68
9.2.2 Incidences résiduelles	68

9.3 Incidences et mesures relatives aux réseaux à créer	69
9.3.1 Alimentation électrique du centre de stockage Cigéo	69
9.3.2 Réseau d'adduction en eau potable du centre de stockage Cigéo	69
9.4 Compatibilité aux documents de planification sur la thématique des réseaux	70
9.4.1 Compatibilité au schéma décennal de développement du réseau électrique	70
9.4.2 Compatibilité avec le SRADDET	71
9.4.3 Compatibilité avec le SCoT du Pays Barrois	71
9.5 Synthèse des incidences sur les réseaux et mesures	72

10. Déchets radioactifs et conventionnels – Incidences et mesures	75
10.1 Incidences potentielles	76
10.2 Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde	77
10.3 Production de déchets radioactifs induits par le fonctionnement de l'INB	77
10.3.1 Mesures d'évitement	77
10.3.2 Incidences après mesures d'évitement	77
10.3.3 Mesures de réduction	78
10.3.4 Incidences résiduelles	80
10.4 Production de déchets conventionnels induits par le projet global Cigéo	80
10.4.1 Mesures d'évitement	80
10.4.2 Incidences après mesures d'évitement	81
10.4.3 Mesures de réduction	82
10.4.4 Incidences résiduelles	85
10.5 Compatibilité avec les plans de gestion des déchets	85
10.5.1 Compatibilité avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)	85
10.5.2 Compatibilité avec le PNGMDR	85
10.5.3 Compatibilité avec le plan national de prévention des déchets 2021-2027	99
10.5.4 Compatibilité avec le plan national de gestion des déchets de 2019	100
10.5.5 Compatibilité avec le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)	100
10.6 Synthèse sur la production induite des déchets radioactifs et conventionnels et sur la gestion durable des déchets HA et MA-VL, mesures et compatibilité avec les plans de gestion des déchets	101
11. Risques et vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	107
11.1 Introduction	108
11.2 Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	108
11.2.1 Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures d'origine naturelle	108
11.2.2 Vulnérabilité à des accidents majeurs d'origine anthropique	111
11.3 Incidences des risques induits par le projet global Cigéo	114
11.3.1 Incidences potentielles	114
11.3.2 Risques induits par l'INB Cigéo	115
11.3.3 Autres risques du projet global Cigéo	127
11.3.4 Incidences sur les risques naturels existants	133
11.4 Compatibilité du projet global Cigéo avec les documents de planification	135
11.4.1 Compatibilité avec les plans de gestion des risques inondation (PGRI)	135
11.4.2 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans de prévention des risques inondation	135
11.4.3 Compatibilité avec le SRADDET	135

Partie 5 : chapitres 14 à 16

14. Paysage, patrimoine culturel, tourisme et activités de loisirs – incidences et mesures	7
14.1 Paysage	8
14.1.1 Incidences potentielles	8
14.1.2 Mesures d'évitement	39
14.1.3 Incidences après mesures d'évitement	42
14.1.4 Mesures de réduction	46
14.1.5 Incidences résiduelles	70
14.1.6 Synthèse des incidences sur le paysage	73
14.2 Patrimoine culturel	77
14.2.1 Patrimoine archéologique	77
14.2.2 Sites classés et sites inscrits	81
14.2.3 Patrimoine historique et architectural protégé	81
14.2.4 Autres éléments de patrimoine remarquable non protégés	85
14.2.5 Synthèse des incidences et mesures sur le patrimoine culturel	85
14.3 Activités de loisirs, de plein air et tourisme	87
14.3.1 Activités de plein air	87
14.3.2 Établissements culturels, équipements sportifs et hébergements touristiques	92
14.3.3 Synthèse de l'incidence sur le tourisme et les activités de loisirs et mesures	92
15. Planification territoriale et aménagement du territoire (y compris urbanisme) - Compatibilité avec les documents de planification territoriale et mesures	95
15.1 Incidences potentielles	96
15.2 Mesures d'évitement	97
15.3 Incidences après mesures d'évitement	98
15.3.1 Incidences directes	98
15.3.2 Incidences indirectes concernant le développement induit de l'urbanisation	99
15.4 Mesures de réduction	105
15.5 Incidences résiduelles	105
15.6 Mesures d'opportunités pour le développement et l'aménagement du territoire	105
15.6.1 Projet de développement du territoire (PDT)	105
15.6.2 Plan d'accompagnement de projet (PAP)	106
15.7 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans, schémas et programmes liés à l'aménagement du territoire	106
15.7.1 Compatibilité avec le SRADDET	106
15.7.2 Compatibilité avec la Directive territoriale d'aménagement (DTA)	107
15.7.3 Articulation avec le contrat de plan État-Région Lorraine	107
15.7.4 Compatibilité du centre de stockage Cigéo avec les PLU, PLUi et le SCoT	108
15.8 Synthèse des incidences et mesures sur la planification territoriale et l'aménagement du territoire (y compris urbanisme)	108
16. Interactions et incidences cumulées	111
16.1 Interactions du projet global Cigéo et services écosystémiques	112
16.1.1 Notion d'interactions et de service écosystémique	112
16.1.2 Interactions dues aux perturbations du milieu physique	112
16.1.3 Interactions dues aux perturbations du milieu naturel	116

16.1.4 Interactions dues aux perturbations du milieu humain	118
16.1.5 Synthèse des interactions du projet global Cigéo	121
16.2 Cumul des incidences du projet avec d'autres projets existants ou approuvés	122
16.2.1 Notion d'effets cumulés	122
16.2.2 Identification des projets susceptibles de présenter des incidences cumulées	122
16.2.3 Analyse des effets cumulés	129
16.2.4 Bilan transverse sur tous les projets	169
16.2.5 Synthèse du cumul des incidences du projet global Cigéo avec d'autres projets	169

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	171
Tables des illustrations	175
Références bibliographiques	179

Partie 6 : chapitres 17 à 22

17. Meilleures techniques disponibles	7		
17.1 Préambule	8		
17.1.1 Définition	8		
17.1.2 Contexte réglementaire	8		
17.1.3 Activités prises en compte pour l'analyse	8		
17.1.4 Catégories d'activités de l'annexe I de la directive IED visées	8		
17.1.5 Documents de référence sur les MTD retenus pour l'analyse	9		
17.1.6 Propositions de MTD spécifiques à l'activité de stockage souterrain de déchets radioactifs dans le centre de stockage Cigéo	9		
17.1.7 Justification de l'utilisation des MTD	9		
17.2 Analyse vis-à-vis des conclusions sur les MTD et des BREFs sectoriels	9		
17.2.1 Conclusions sur les MTD pour le traitement des déchets	9		
17.2.2 BREF sur la gestion des résidus d'industries extractives	11		
17.3 Propositions de MTD spécifiques à l'activité de stockage souterrain de déchets radioactifs dans le centre de stockage Cigéo	12		
17.4 Analyse vis-à-vis des BREFs horizontaux	16		
17.4.1 BREF EFS – Émissions dues au stockage des matières dangereuses ou stockages en vrac	16		
17.4.2 BREF ICS – Systèmes de refroidissement industriel	17		
17.4.3 BREF ENE – Efficacité énergétique	17		
17.4.4 BREF ROM – Principes généraux de surveillance	19		
17.5 Synthèse des meilleures techniques disponibles	19		
18. Incidences du projet global Cigéo pendant la phase de démantèlement et de fermeture et incidences du stockage après fermeture définitive	23		
18.1 Opérations de démantèlement et de fermeture	24		
18.1.1 Description des principales opérations de démantèlement des installations de surface	24		
18.1.2 Description des principales opérations de fermeture de l'installation souterraine	26		
18.1.3 Échéancier envisagé	29		
18.1.4 Incidences potentielles	30		
18.1.5 Mesures d'évitement et de réduction	30		
18.1.6 Incidences résiduelles	31		
18.1.7 Synthèse des incidences et mesures des opérations de démantèlement et fermeture	32		
18.2 Stockage après fermeture définitive	32		
18.2.1 Incidences potentielles	33		
18.2.2 Mesures d'évitement et de réduction	33		
18.2.3 Incidences résiduelles	38		
18.2.4 Modalités de surveillance	41		
18.2.5 Synthèse des incidences et mesures du stockage après fermeture	43		
19. Nature et modalités de suivi des mesures environnementales et de surveillance	45		
19.1 Plan de surveillance de l'environnement	46		
19.1.1 Centre de stockage Cigéo	46		
19.1.2 Autres opérations du projet global Cigéo	53		
19.2 Modalités de suivi des mesures environnementales	53		
19.2.1 Modalités transverses de suivi des mesures	53		
19.2.2 Focus sur les modalités de suivi des sites de compensation écologique	80		
19.3 Moyens de secours et de gestion accidentelle spécifiques à l'INB Cigéo	80		
19.3.1 Moyens humains et matériels	80		
19.3.2 Plans d'urgence interne et situations accidentelles graves	80		
19.4 Moyens de secours et de gestion accidentelle pendant les travaux (hors INB Cigéo)	81		
19.5 Synthèse	82		
20. Estimation des dépenses liées aux mesures prises pour l'environnement	83		
20.1 Estimation des dépenses liées aux mesures d'évitement et de réduction du centre de stockage Cigéo	84		
20.1.1 Dépenses liées aux mesures d'évitement stratégiques	84		
20.1.2 Dépenses liées aux autres mesures d'évitement et aux mesures de réduction	84		
20.2 Estimation des dépenses des mesures portées par les autres maîtres d'ouvrage	86		
20.3 Estimation des dépenses liées aux mesures de compensation pour le projet global Cigéo	86		
20.3.1 Compensation écologique	86		
20.3.2 Compensation collective agricole	86		
20.3.3 Compensation forestière	86		
20.4 Estimation des dépenses de surveillance environnementale pour le projet global Cigéo	87		
20.5 Synthèse des dépenses liées aux mesures pour l'environnement	87		
21. Évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet et en son absence	89		
21.1 Horizons de temps considérés	90		
21.2 Évolution de l'environnement avec et sans projet aux horizons 2030 et 2050	90		
21.3 Projections d'évolution démographique dans les aires d'étude du facteur population, emploi, activités économiques et habitat	96		
21.3.1 Projections d'évolution démographique au sein de l'aire d'étude éloignée	96		
21.3.2 Projections d'évolution démographique au sein de l'aire d'étude rapprochée	96		
21.4 Évolution du climat à horizon 2100	97		
21.4.1 Évolution du climat en l'absence du projet	97		
21.4.2 Évolution du climat avec la mise en œuvre du projet	97		
21.5 Évolution de l'environnement souterrain sur le long terme	97		
21.5.1 Évolution de l'environnement souterrain en l'absence de mise en œuvre du projet	97		
21.5.2 Évolution de l'environnement souterrain avec la mise en œuvre du projet	97		
21.6 Synthèse évolution de l'environnement avec et sans le projet	98		
22. Synthèse des incidences sur l'environnement	99		
Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	113		
Tables des illustrations	117		

Partie 7 : annexes au volume IV

1. Étude sur la conception et les modalités de travaux au regard des prescriptions des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable concernés par le projet global Cigéo	7
1.1 <i>Étude sur la conception et les modalités de travaux au regard des prescriptions des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable pour la masse d'eau souterraine des calcaires du Barrois (FRHG 303 et 302)</i>	8
1.2 <i>Étude sur la conception et les modalités de travaux au regard des prescriptions des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable pour la masse d'eau souterraine Kimméridgien-Oxfordien (FRHG 306 et 305)</i>	11
1.2.1 Captages AEP du SIAEP d'Échenay « Source de Massonfosse » (code BSS02657X0007) et « forage 1977 » (code BSS02657X0030)	11
1.2.2 Captage de la Muleau (code BSS02662X0028) à Gondrecourt-le-Château	11
1.2.3 Captage AEP Horville-en-Ornois (source de Naillemont (code BSS02665X0002) ; forage d'Horville (code BSS02665X0031)	11
1.3 <i>Étude sur la conception et les modalités de travaux au regard des prescriptions des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable pour la masse d'eau des calcaires du dogger entre l'Armançon et la limite de district (FRHG310)</i>	16
1.4 <i>Opérations des autres maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo</i>	16
1.4.1 Cas particulier du renforcement des pylônes existants de la ligne 400 kV	16
1.4.2 Cas particulier de la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	16
1.4.3 Cas particulier de l'adduction d'eau	16
1.4.4 Cas particulier de la déviation de la route départementale D60/960	16
1.5 <i>Opérations de caractérisation et de surveillance environnementale</i>	16
2. Positionnement du centre de stockage Cigéo vis-à-vis des conclusions générales sur les MTD pour le traitement des déchets	25
2.1 <i>Performances environnementales globales</i>	26
2.2 <i>Surveillance</i>	29
2.3 <i>Émissions dans l'air</i>	30
2.4 <i>Bruits et vibrations</i>	31
2.5 <i>Rejets dans l'eau</i>	33
2.6 <i>Émissions résultant d'accidents et d'incidents</i>	35
2.7 <i>Utilisation rationnelle des matières</i>	36
2.8 <i>Efficacité énergétique</i>	36
2.9 <i>Réutilisation des emballages</i>	36
Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	37
Tables des illustrations	39
Références bibliographiques	41

Sommaire du volume V

« Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 »

1. Rappel du cadre juridique de l'évaluation des incidences	7		
1.1 <i>Le réseau Natura 2000</i>	8		
1.2 <i>Contexte réglementaire de l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000</i>	8		
1.3 <i>Contenu de l'évaluation d'incidences</i>	9		
1.4 <i>Terminologie employée</i>	10		
2. Présentation du projet global Cigéo et des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés	11		
2.1 <i>Présentation succincte du projet global Cigéo</i>	12		
2.1.1 Description synthétique du centre de stockage Cigéo	14		
2.1.2 Opérations du projet global Cigéo liées à la construction et au fonctionnement du centre de stockage Cigéo	16		
2.1.3 Méthode de traitement et d'analyse des données	22		
2.2 <i>Définition des zones d'études</i>	22		
2.2.1 Définition de l'aire d'étude immédiate de la biodiversité	22		
2.2.2 Définition de la zone d'influence ou aire d'étude éloignée du milieu naturel	22		
2.3 <i>Sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés</i>	23		
3. Évaluation préliminaire des incidences du projet global Cigéo sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés	31		
3.1 <i>Présentation des sites Natura 2000</i>	32		
3.2 <i>Précisions concernant les espèces et les habitats d'intérêt communautaire pris en compte dans l'évaluation</i>	32		
3.3 <i>Présentation des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés par le projet</i>	32		
3.3.1 ZSC FR4100180 « Bois de Demange, Saint-Joire »	32		
3.3.2 ZSC FR2102001 « Anciennes carrières souterraines de Chevillon et Fontaines-sur-Marne »	36		
3.3.3 ZSC FR4100247 « Carrières du Perthois : gîtes à chauves-souris »	39		
3.3.4 ZSC FR2100247 « Pelouses et fruticées de la région de Joinville »	44		
3.3.5 ZPS FR4112008 « Vallée de la Meuse »	47		
3.3.6 ZPS FR4112009 « Forêts et étangs d'Argonne et vallée de l'Ornain »	52		
3.3.7 ZSC FR4100182 « Forêts de Gondrecourt-le-Château »	64		
3.3.8 ZSC FR4100154 « Pelouses, forêt et fort de Pagny-la-Blanche-Côte »	67		
3.3.9 ZSC FR4100166 « Hauts de Meuse »	70		
3.3.10 ZSC FR2100323 « Le cul du Cerf à Orquevaux »	75		
3.3.11 ZSC FR4100191 « Milieux forestiers et prairies humides des vallées du Mouzon et de l'Anger »	79		
3.3.12 ZSC FR4100163 « Pelouses du Toulais »	83		
3.3.13 ZSC FR4100230 « Vallée de la Saône »	86		
3.3.14 ZSC FR2100291 « Vallée du Rognon, de Doulaincourt à la confluence avec la Marne »	91		
3.3.15 ZSC FR2100319 « Vallée du Rognon et de la Sueurre et massif forestier de la Crête et d'Écot la Combe »	95		
3.3.16 ZPS FR2112011 « Bassigny »	99		
3.3.17 ZPS FR4112011 « Bassigny, partie Lorraine »	103		
3.3.18 ZPS FR4110061 « Marais de Pagny-sur-Meuse »	106		
3.3.19 ZPS FR2110091 « Étang de la Horre »	109		
3.3.20 ZSC FR2100332 « Étang de la Horre »	113		
3.3.21 ZSC FR4100181 « Forêts de la vallée de la Méholle »	116		
3.3.22 ZSC FR4100236 « Vallée de la Meuse (secteur Sorcy-Saint-Martin) »	119		
3.3.23 ZSC FR4100162 « Pelouses d'Allamps et zones humides avoisinantes »	122		
3.3.24 ZSC FR4100216 « Marais de Pagny-sur-Meuse »	125		
3.3.25 ZSC FR2100317 « Forêt de Doulaincourt »	128		
3.3.26 ZSC FR2100318 « Bois de Villiers-sur-Marne, Buxières-les-Froncles, Froncles et Vouécourt »	131		
3.3.27 ZSC FR2100322 « Val de la Joux et la Vouette à Roches-sur-Rognon »	133		
3.3.28 ZSC FR2100320 « Forêt d'Harréville-les-Chanteurs »	136		
3.3.29 ZPS FR2112001 « Herbages et cultures des vallées de la Voire, de l'Héronne et de la Laines »	138		
3.4 <i>Conclusion</i>	143		
4. Évaluation détaillée des incidences du projet global Cigéo sur les sites Natura 2000 retenus	145		
4.1 <i>Méthodologie d'évaluation des incidences Natura 2000</i>	146		
4.2 <i>Analyse des effets et incidences du projet sur la faune, la flore et les habitats</i>	146		
4.2.1 Prise en compte des émissions de polluants gazeux et des poussières	147		
4.2.2 Prise en compte des rejets d'effluents liquides	147		
4.2.3 Prise en compte des émissions lumineuses	147		
4.3 <i>Mesures prévues dans le cadre de l'étude d'impact</i>	148		
4.4 <i>Incidences du projet sur les sites Natura 2000 retenus</i>	152		
4.4.1 ZSC FR4100180 - Bois de Demange, Saint-Joire	152		
4.4.2 ZSC FR2102001 - Anciennes carrières souterraines de Chevillon et Fontaines-sur-Marne	160		
4.4.3 ZSC FR4100247 - Carrières du Perthois : gîtes à chauves-souris	162		
4.4.4 ZSC FR2100247 - Pelouses et fruticées de la région de Joinville	166		
4.4.5 ZPS FR4112008 - Vallée de la Meuse	168		
4.4.6 ZPS FR4112009 « Forêts et étangs d'Argonne et vallée de l'Ornain »	171		
4.4.7 ZSC FR4100182 - Forêts de Gondrecourt-le-Château	173		
4.4.8 ZSC FR4100154 - Pelouses, forêts et fort de Pagny-la-Blanche-Côte	177		
4.4.9 ZSC FR4100191 - Milieux forestiers et prairies humides des vallées du Mouzon et de l'Anger	179		
4.4.10 ZSC FR2100291 - Vallée du Rognon, de Doulaincourt à la confluence avec la Marne	181		
4.4.11 ZPS FR2112011 - Bassigny	183		
4.4.12 ZPS FR4112011 - Bassigny, partie Lorraine	186		
4.4.13 ZPS FR2110091 - Étang de la Horre	188		

4.4.14	ZSC FR2100332 - Étang de la Horre	191
4.4.15	ZPS FR2112001 - Herbages et cultures des vallées de la Voire, de l'Héronne et de la Laines	195
4.5	<i>Effets cumulés du projet global Cigéo avec d'autres projets connus</i>	197
4.5.1	Préambule sur la notion d'effets cumulés	197
4.5.2	Identification des projets susceptibles de présenter des incidences cumulées	197
4.5.3	Analyse des effets cumulés	204
4.5.4	Bilan transverse sur tous les projets	246
4.6	<i>Incidences des opérations de démantèlement et de fermeture</i>	246
4.6.1	Effets génériques des opérations démantèlement et de fermeture sur la faune et la flore	247
4.6.2	Incidences résiduelles attendues	247
5.	Synthèse des incidences sur le réseau Natura 2000	249
5.1	<i>Synthèse des incidences du projet global Cigéo sur les sites Natura 2000</i>	250
5.2	<i>Conclusion</i>	250
Annexes		251
<i>Annexe 1</i>	<i>Gîtes et lieux de chasse</i>	252
<i>Annexe 2</i>	<i>Rayon d'action des espèces références</i>	253
2.1	<i>Trajets quotidiens entre les zones de chasse et les gîtes pour les chiroptères</i>	253
2.2	<i>Trajets quotidiens entre les zones de chasse et les gîtes pour les oiseaux</i>	254
Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact		255
Tables des illustrations		259
Références bibliographiques		263

Sommaire du volume VI

« Incidences sur la santé humaine »

1. Populations les plus proches du projet global Cigéo	7		
1.1 Au niveau du centre de stockage Cigéo	8		
1.2 Au niveau des opérations des autres MOA	8		
1.2.1 Sécurisation de la ligne 400 kV Houdreville – Méry	8		
1.2.2 Adduction d'eau	10		
1.2.3 Mise à niveau de la voie ferrée 027000	10		
1.2.4 Déviation de la route départementale D60/960	12		
1.2.5 Expédition et transport des colis de déchets radioactifs	12		
2. Évaluation des incidences liées aux émissions physiques sur la santé humaine	13		
2.1 Évaluation des incidences liées aux émissions sonores sur la santé humaine	14		
2.1.1 Incidences potentielles	14		
2.1.2 Mesures d'évitement et de réduction	15		
2.1.3 Incidences résiduelles	16		
2.2 Évaluation des incidences liées aux émissions vibratoires sur la santé humaine	22		
2.2.1 Incidences potentielles	22		
2.2.2 Mesures d'évitement et de réduction	22		
2.2.3 Incidences résiduelles	22		
2.3 Évaluation des incidences liées aux émissions lumineuses sur la santé humaine	23		
2.3.1 Incidences potentielles	23		
2.3.2 Mesures d'évitement et de réduction	23		
2.3.3 Incidences résiduelles	23		
2.4 Évaluation des incidences liées aux émissions olfactives sur la santé humaine	24		
2.4.1 Incidences potentielles	24		
2.4.2 Mesures d'évitement et de réduction	24		
2.4.3 Incidences résiduelles	24		
2.5 Évaluation des incidences liées aux champs électromagnétiques sur la santé humaine	25		
2.5.1 Incidences potentielles	25		
2.5.2 Mesures d'évitement et de réduction	27		
2.5.3 Incidences résiduelles	27		
3. Évaluation des incidences liées aux émissions chimiques sur la santé humaine	29		
3.1 Évaluation des incidences liées aux effluents chimiques liquides sur la santé humaine	30		
3.1.1 Incidences potentielles	30		
3.1.2 Mesures d'évitement et de réduction	33		
3.1.3 Incidences résiduelles	34		
3.2 Évaluation des incidences liées aux émissions chimiques atmosphériques sur la santé humaine	39		
3.2.1 Incidences potentielles	39		
3.2.2 Mesures d'évitement et de réduction	41		
3.2.3 Incidences résiduelles	42		
4. Évaluation des incidences liées aux émissions radioactives sur la santé humaine	55		
4.1 Incidences potentielles	56		
4.1.1 Généralités	56		
4.1.2 Méthode de calcul de l'exposition aux rayonnements ionisants	58		
4.1.3 Incidences potentielles du projet global Cigéo	60		
4.2 Mesures d'évitement et de réduction	62		
4.3 Incidences résiduelles	62		
4.3.1 Démarche générale d'évaluation des effets de rejets radioactifs sur la santé humaine	62		
4.3.2 Émissions radioactives liquides	62		
4.3.3 Émissions radioactives atmosphériques	63		
5. Évaluation des incidences du stockage après fermeture sur la santé humaine	71		
5.1 Incidences potentielles	72		
5.2 Mesures d'évitement et de réduction	73		
5.3 Incidences résiduelles	74		
5.3.1 Démarche générale d'évaluation de la sûreté après fermeture	74		
5.3.2 Scénarios de sûreté après fermeture retenue pour les évaluations	77		
5.3.3 Exutoires, biosphères types et groupes hypothétiques retenus pour les évaluations	79		
5.3.4 Les résultats des évaluations de la situation de référence de l'évolution normale de l'installation de stockage soulignent des incidences très faibles	80		
5.3.5 Les résultats des évaluations des autres situations et scénarios soulignent la robustesse du stockage	81		
5.3.6 Conclusion	82		
6. Évaluation des incidences des situations accidentelles sur la santé humaine	85		
6.1 Incidences sur la santé humaine des situations accidentelles de l'INB Cigéo	86		
6.1.1 Démarche générale	86		
6.1.2 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement	86		
6.2 Incidences sur la santé humaine des situations accidentelles des autres risques du projet global Cigéo	94		

6.2.1	Risques liés au transport des colis	94	8.4.1	L'analyse des risques et incertitudes	121
6.2.2	Risques liés au transport, réception et distribution de carburants	94	8.4.2	Conceptualisation des scénarios et les outils de l'évaluation quantitative	123
6.2.3	Risques liés aux chaufferies	94	8.4.3	La vérification des performances du système de stockage et de sa robustesse	124
6.2.4	Risques liés aux substances dangereuses non radioactives	94	8.4.4	L'évaluation des incidences sur l'homme	125
6.2.5	Risques liés aux installations/locaux électriques	94	8.5	<i>Méthode d'évaluation des incidences des situations accidentelles sur la santé humaine</i>	126
6.2.6	Risques liés aux explosifs éventuellement mis en œuvre pour les terrassements	95	8.5.1	Les objectifs de protection pour l'évaluation des impacts sur l'homme	126
6.2.7	Risque de départ de feu de végétation lors d'un chantier	95	8.5.2	Méthode d'évaluation des incidences sur la santé humaine	127
6.2.8	Risque de pollution des eaux souterraines lors de la création de forages/piézomètres	95			
7.	Synthèse des incidences du projet global Cigéo sur la santé humaine	97	Annexes		129
7.1	<i>Émissions physiques</i>	98	<i>Annexe 1</i>	<i>Évaluation des risques sanitaires spécifiques aux poussières de verses</i>	130
7.1.1	Les émissions sonores	98	<i>Annexe 2</i>	<i>Données, hypothèses et résultats des calculs dosimétriques réalisés avec le logiciel CERES®</i>	134
7.1.2	Les émissions vibratoires	98	2.1	<i>Filiations des radionucléides prises en compte dans les calculs</i>	134
7.1.3	Les émissions lumineuses	99	2.2	<i>Facteurs de transfert des radionucléides dans l'environnement</i>	134
7.1.4	Les émissions olfactives	99	2.3	<i>Ration alimentaire des animaux</i>	136
7.1.5	Les champs électromagnétiques	99	2.4	<i>Caractéristiques des cultures</i>	136
7.2	<i>Émissions chimiques</i>	99	2.5	<i>Caractéristiques des sols</i>	136
7.2.1	Les émissions chimiques liquides	99	2.6	<i>Conditions météorologiques</i>	137
7.2.2	Les émissions chimiques atmosphériques	100			
7.3	<i>Émissions radioactives</i>	100	Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact		143
7.3.1	Les émissions liées au transport des colis de déchets	100	Tables des illustrations		151
7.3.2	Les effluents liquides non conventionnels issus des zones à production possible de déchets nucléaires	101	Références bibliographiques		155
7.3.3	Les émissions radioactives atmosphériques	101			
7.3.4	Risque sanitaire lié aux émissions radioactives	101			
7.4	<i>Après fermeture</i>	102			
7.5	<i>Situations accidentelles</i>	103			
7.5.1	Situations accidentelles de l'INB Cigéo	103			
7.5.2	Situations accidentelles des autres risques du projet global Cigéo	104			
7.6	<i>Conclusion</i>	105			
8.	Méthodes	107			
8.1	<i>Méthode d'évaluation des incidences sur la santé humaine liées aux émissions physiques</i>	108			
8.1.1	Méthode d'évaluation	108			
8.1.2	Seuils de nuisances et recommandations pour le bruit	109			
8.1.3	Seuils de nuisances et recommandations pour les vibrations	109			
8.1.4	Seuils de nuisances et recommandations pour les champs électromagnétiques	110			
8.2	<i>Méthode d'évaluation des incidences sur la santé humaine liées aux émissions chimiques</i>	110			
8.2.1	Méthode d'évaluation de l'exposition des populations	110			
8.2.2	Méthode d'analyse des risques sanitaires pour une exposition par inhalation	111			
8.2.3	Analyse de sensibilité de l'évaluation aux incertitudes	112			
8.2.4	Conclusion	113			
8.3	<i>Méthodes d'évaluation des incidences sur la santé humaine liées aux émissions radiologiques</i>	114			
8.3.1	Méthode d'évaluation de l'exposition humaine	114			
8.3.2	Analyse de sensibilité de l'évaluation aux incertitudes	119			
8.3.3	Conclusion	120			
8.4	<i>Méthodes d'évaluation des incidences après fermeture sur la santé humaine</i>	121			

Sommaire du volume VII

« Méthodes de réalisation »

Partie 1 : chapitres 1 à 6

1. Méthode générale de réalisation des études d'impact	7		
1.1 Démarche itérative de l'étude d'impact	8		
1.1.1 Des niveaux d'études adaptés à l'avancement de la conception et des concertations préalables de chaque opération du projet global Cigéo	8		
1.1.2 Méthode générale de description de l'état initial	10		
1.1.3 Méthode générale pour la définition des incidences et mesures	12		
1.2 Définition des aires d'étude	15		
1.2.1 Typologie des aires d'étude	15		
1.2.2 Description des aires d'étude associées aux facteurs de l'environnement	18		
1.3 Traçabilité	30		
2. Atmosphère - Méthodes	31		
2.1 Caractérisation du milieu atmosphérique	32		
2.2 Conditions météorologiques locales	32		
2.2.1 État initial	32		
2.2.2 Incidences	34		
2.3 Vulnérabilité au changement climatique	34		
2.4 Énergie et gaz à effet de serre	35		
2.4.1 État initial	35		
2.4.2 Incidences	35		
2.5 Qualité de l'air	41		
2.5.1 Émissions conventionnelles	41		
2.5.2 Émissions radioactives	47		
3. Sols - Méthodes	57		
3.1 Géomorphologie	58		
3.2 Occupation et caractéristiques des sols	58		
3.2.1 Occupation des sols	58		
3.2.2 Carte pédologique	59		
3.2.3 Caractéristiques physico-chimiques et biologiques des sols	59		
3.2.4 Caractéristiques radiologiques des sols	59		
3.3 Sites et sols pollués ou potentiellement pollués	60		
3.4 Analyse des incidences sur le sol	60		
4. Sous-sol - Méthodes	61		
4.1 État initial	62		
4.1.1 Milieu géologique du secteur de Meuse/Haute-Marne : tectonique et stratigraphie	62		
4.1.2 Caractéristiques radiologiques du sous-sol	62		
4.1.3 Caractéristiques chimiques des argilites	63		
4.1.4 Caractéristiques radiologiques des eaux porales	63		
4.1.5 Ressources naturelles potentielles du sous-sol	63		
4.1.6 Risques naturels liés à la géologie	63		
4.2 Incidences	63		
4.2.1 Pollution accidentelle physico-chimique	63		
4.2.2 Confinement des radionucléides et substances toxiques chimiques	64		
4.2.3 Vulnérabilité au risque sismique d'origine naturelle et anthropique	64		
4.2.4 Risque de retrait-gonflement des argiles, de cavités et tassements	64		
4.2.5 Ressources du sous-sol	64		
5. Eaux - Méthodes	65		
5.1 Définition de l'état initial	66		
5.1.1 Réglementation et exigences	66		
5.1.2 Eaux souterraines	68		
5.1.3 Eaux superficielles	75		
5.2 Évaluation des incidences	87		
5.2.1 Incidences quantitatives sur les écoulements d'eau souterraines et de surface	87		
5.2.2 Incidences qualitatives	127		
5.2.3 Incidences sur les usages	136		
6. Biodiversité et milieu naturel - Méthodes	139		
6.1 État initial du milieu naturel	140		
6.1.1 Recensement des zonages environnementaux	140		
6.1.2 Analyse bibliographique et réalisation d'inventaires faune-flore	140		
6.1.3 Inventaires des habitats et de la flore	151		
6.1.4 Inventaires de la faune	151		
6.1.5 Délimitation des zones humides	178		
6.1.6 Continuités écologiques	185		
6.1.7 État radiologique initial	185		
6.1.8 Appréciation des enjeux écologiques	186		
6.1.9 Appréciation des niveaux d'intérêt des habitats d'espèces (NIH)	191		
6.1.10 Appréciation des niveaux d'intérêt dégradés des habitats d'espèces (NID)	191		
6.1.11 Synthèse de la démarche d'analyse de l'état initial du milieu naturel	191		
6.2 Incidences sur le milieu naturel	195		
6.2.1 Effets du projet sur l'environnement	195		
6.2.2 Évaluation des niveaux d'incidences	197		
6.2.3 Incidences sur les zonages environnementaux	197		
6.2.4 Incidences sur les zones humides	197		
6.2.5 Incidences sur les continuités écologiques	198		
6.2.6 Incidences des émissions radiologiques et chimiques sur la faune et la flore sauvages	198		
6.3 Compensation écologique	200		
6.3.1 Les grands principes de la compensation écologique	200		
6.3.2 Principes généraux retenus par l'Andra	200		

6.3.3	Méthode de dimensionnement de la dette et du gain écologiques des fonctionnalités des habitats	203
6.4	Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000	211
6.4.1	Méthode de traitement et d'analyse des données	211
6.4.2	Définition des zones d'études	212
6.4.3	Évaluation préliminaire : sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés	213
6.4.4	Évaluation détaillée des sites Natura 2000 retenus	213
6.4.5	Cumul des incidences du projet global Cigéo avec d'autres projets existants ou approuvés	214

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	215
--	------------

Tables des illustrations	223
---------------------------------	------------

Références bibliographiques	227
------------------------------------	------------

Partie 2 : chapitres 7 à 18

7. Population, emploi, activités économiques et habitat - Méthodes	9
7.1 Aires d'étude pour la population, l'emploi les activités économiques et l'habitat	10
7.2 Population	12
7.2.1 État initial	12
7.2.2 Évaluation des incidences	12
7.3 Emploi et activités économiques	13
7.3.1 État initial	13
7.3.2 Évaluation des incidences	14
7.4 Habitat	14
7.4.1 État initial	14
7.4.2 Évaluation des incidences	14
8. Activités agricoles et sylvicoles - Méthodes	15
8.1 État initial des activités agricoles et sylvicoles	16
8.2 Évaluation des incidences sur les activités agricoles et du besoin de compensation	17
8.2.1 Appréciation du besoin de compensation : diminution des productions liée à la perte de terres agricoles	18
8.2.2 Appréciation du besoin de compensation : changement des pratiques agricoles pour la mise en œuvre de mesures compensatoires	18
8.2.3 Besoin de compensation pour les productions agricoles sous SIQO	19
8.3 Détermination de la compensation collective agricole	19
8.4 Évaluation des incidences sur les activités sylvicoles et du besoin de compensation	21
8.5 Détermination de la compensation forestière	21
9. Réseaux - Méthodes	23
9.1 État initial des réseaux	24
9.2 Évaluation des incidences sur les réseaux	24
10. Déchets radioactifs et conventionnels – Méthodes	25
10.1 Déchets radioactifs	26
10.1.1 État initial	26
10.1.2 Incidences et mesures	26
10.2 Déchets conventionnels	26
10.2.1 État initial	26
10.2.2 Incidences et mesures	26
11. Risques et vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs - Méthodes	29
11.1 État initial	30
11.1.1 Recensement des risques d'origine naturelle	30
11.1.2 Recensement des risques d'origine anthropique	30
11.2 Incidences	30
11.2.1 Vulnérabilité aux risques d'accidents et de catastrophes majeurs	30

11.2.2	Incidences des risques induits par le projet global Cigéo	31	14.2.2	Incidences sur le patrimoine culturel	71
12.	Infrastructures de transport - Méthodes	33	14.3	Activités de loisirs, de plein air et tourisme	71
12.1	<i>Cadrage réglementaire des infrastructures de transport du projet global Cigéo</i>	34	14.3.1	Recensement des activités de loisirs, de plein air et tourisme (état initial)	71
12.2	<i>Recensement des infrastructures de transport</i>	34	14.3.2	Évaluation des incidences sur les activités de loisirs, de plein air et tourisme	71
12.3	<i>Méthodologie d'évaluation du trafic à l'état initial, des évolutions du trafic, des conditions de circulations et des méthodes de calcul</i>	34	15.	Planification territoriale - Méthodes	73
12.3.1	Trafic ferroviaire	34	15.1	<i>État initial de la planification territoriale et de l'aménagement du territoire</i>	74
12.3.2	Trafic routier pour le centre de stockage Cigéo	34	15.2	<i>Incidence du projet sur l'aménagement du territoire en lien avec le développement induit de l'urbanisation</i>	74
12.3.3	Trafic routier pour les autres opérations du projet global Cigéo	45	16.	Interactions et incidences cumulées - Méthodes	75
12.4	<i>Méthodologie utilisée pour le rétablissement des voiries interceptées</i>	45	16.1	<i>Méthode pour la caractérisation des interactions et les services écosystémiques</i>	76
12.5	<i>Méthodologie utilisée dans le calcul des consommations énergétiques</i>	46	16.1.1	Des interactions entre milieux aux services écosystémiques	76
12.5.1	Méthodologie appliquée	46	16.1.2	Caractérisation des interactions entre le milieu physique, naturel et humain	76
12.5.2	Notion de tonne d'équivalent-pétrole	46	16.1.3	Caractérisation des services écosystémiques	76
12.5.3	Consommations unitaires des véhicules de transport	47	16.2	<i>Méthode pour l'évaluation du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés</i>	80
12.6	<i>Méthodologie pour l'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité</i>	48	16.2.1	Réglementation	80
12.6.1	Méthodologie appliquée pour l'analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances	48	16.2.2	Notion de cumul des incidences	80
12.6.2	Méthodologie appliquée pour le bilan coûts-avantages pour la collectivité	48	16.2.3	Recensement des projets existants et approuvés	81
13.	Cadre de vie – Méthodes	55	16.2.4	Analyse des incidences cumulées avec le projet global Cigéo	82
13.1	<i>Environnement sonore</i>	56	17.	Meilleures techniques disponibles	85
13.1.1	Réglementation	56	17.1	<i>Contexte réglementaire</i>	86
13.1.2	État initial	56	17.2	<i>Catégories d'activités de l'annexe I de la directive IED concernées</i>	86
13.1.3	Incidences	57	17.3	<i>Documents de référence retenus pour l'analyse</i>	87
13.2	<i>Environnement vibratoire</i>	59	17.3.1	Dans le champ d'application de la directive IED	87
13.2.1	Réglementation	59	17.3.2	Hors champ d'application de la directive IED	90
13.2.2	État initial	59	17.4	<i>Proposition de MTD spécifique à l'activité de stockage souterrain de déchets radioactifs dans le centre de stockage Cigéo</i>	90
13.2.3	Incidences	60	18.	Démarche d'évaluation des incidences du projet global Cigéo pendant la phase de démantèlement et de fermeture et incidences du stockage après fermeture définitive	91
13.3	<i>Environnement lumineux</i>	60	18.1	<i>Opérations de démantèlement et de fermeture</i>	92
13.3.1	Réglementation	60	18.2	<i>Stockage après fermeture</i>	92
13.3.2	État initial	61	Annexes		93
13.3.3	Incidences	61	Annexe 1	<i>Valeurs seuils relatives à la qualité de l'air</i>	94
13.4	<i>Environnement olfactif</i>	61	Annexe 2	<i>Caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques</i>	96
13.4.1	Réglementation	61	2.1	<i>En phase de construction initiale</i>	96
13.4.2	État initial	61	2.1.1	Centre de stockage Cigéo	96
13.4.3	Incidences	61	2.1.2	Trafic circulant sur le réseau routier principal	97
13.5	<i>Champs électriques et magnétiques</i>	61	2.1.3	Véhicules circulant sur la liaison intersites	97
13.5.1	Réglementation	61	2.2	<i>En phase de fonctionnement</i>	98
13.5.2	État initial	61	2.2.1	Centre de stockage	98
13.5.3	Incidences	61	2.2.2	Trafic circulant sur le réseau routier principal	99
14.	Paysage, patrimoine culturel, tourisme et activités de loisirs - Méthodes	63	2.2.3	Véhicules circulant sur la liaison intersites	99
14.1	<i>Paysage</i>	64			
14.1.1	État initial du paysage	64			
14.1.2	Évaluation des incidences sur le paysage	67			
14.2	<i>Patrimoine culturel</i>	71			
14.2.1	État initial du patrimoine culturel	71			

Annexe 3	Détermination des coefficients de Montana avec les différents ajustements de Montana (fréquence de retour 2 ans, 10 ans et 100 ans)	100
3.1	Résultats	100
3.2	Discussions – Conclusion	105
3.2.1	Comparaison des données médianes de Météo-France et d'autres sources	105
3.2.2	Commentaires sur les nouveaux ajustements de Montana	107
Annexe 4	Définition des pluies centennales de référence	115
4.1	Pluies centennales utilisées pour les dimensionnements	115
4.1.1	Résultats	116
4.1.2	Discussions et conclusion	123
4.2	Pluies centennales utilisées pour le modèle global	123
4.2.1	Résultats	124
4.2.2	Discussions et conclusion	125
Annexe 5	Substances prises en compte dans la caractérisation de l'état des cours d'eau	126
Annexe 6	Substances prises en compte dans la caractérisation de l'état des masses d'eau souterraines	131
Annexe 7	Détail des dates et conditions des prospections faune-flore-habitats	132
7.1	Détail des prospections de terrain pour les raccordements électriques	132
7.2	Détail des prospections de terrain pour le projet de centre de stockage Cigéo	132
7.3	Détail des prospections de terrain pour la ligne ferroviaire 027000	141
7.4	Calendrier des sondages pédologiques pour identification des zones humides	143
Annexe 8	Grille d'interprétation pour qualifier le niveau d'intérêt des habitats d'espèces	144
8.1	Référentiel habitats et qualification de l'état de conservation	144
8.1.1	Les habitats d'eaux courantes :	144
8.1.2	Eaux stagnantes	144
8.1.3	Forêts et lisières	144
8.1.4	Milieus semi-ouverts/buissonnants	145
8.1.5	Milieus ouverts	146
8.1.6	Milieus ouverts humides	148
8.1.7	Milieus agricoles	148
8.1.8	Milieus plantés ou anthropiques	148
8.2	Détermination des cortèges d'espèces	149
8.3	Grille d'interprétation pour qualifier le niveau d'intérêt des habitats d'espèces par cortège	150
8.3.1	Matrice des niveaux d'intérêt des habitats des insectes	151
8.3.2	Matrice des niveaux d'intérêt des habitats des amphibiens	155
8.3.3	Matrice des niveaux d'intérêt des habitats des reptiles	160
8.3.4	Matrice des niveaux d'intérêt des habitats des oiseaux	163
8.3.5	Matrice des niveaux d'intérêt des habitats des mammifères (hors chiroptères)	169
8.3.6	Matrice des niveaux d'intérêt des habitats des chiroptères	172
Annexe 9	Réglementation liée à l'environnement sonore	176
9.1	Réglementation applicable aux installations nucléaires de base (INB)	176

9.2	Réglementation applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	176
9.2.1	Niveaux sonores maximum en limite de propriété	176
9.2.2	Émergences admissibles en ZER	177
9.2.3	Tonalité marquée	177
9.3	Réglementation applicable au bruit des infrastructures ferroviaires	177
9.3.1	Infrastructures concernées par cette réglementation	177
9.3.2	Bâtiments visés	177
9.3.3	Valeurs limites réglementaires à respecter au droit des bâtiments visés	178
9.3.4	Mesures de protection à mettre en place	178
9.4	Réglementation applicable aux opérations RTE	179
9.5	Réglementation applicable au bruit des nouvelles infrastructures routières	179
9.5.1	Infrastructures concernées par cette réglementation	179
9.5.2	Bâtiments visés	179
9.5.3	Valeurs limites réglementaires à respecter au droit des bâtiments visés	180
9.5.4	Mesures de protection à mettre en place	180
9.6	Réglementation applicable au bruit des infrastructures routières existantes	180
9.6.1	Définition d'un point noir du bruit (PNB)	181
9.6.2	Critères d'antériorité	181
9.6.3	Objectifs acoustiques de résorption d'un PNB	181
9.6.4	Objectifs en cas de mise en place d'une solution de renforcement de l'isolation acoustique des façades	182
9.7	Réglementation chantier de construction des infrastructures de transport	182
9.8	Réglementation chantier de construction hors infrastructures de transport	182
Annexe 10	Tableau détaillé des points de vue de l'étude paysagère	184

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact	189
Tables des illustrations	195
Références bibliographiques	199



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