RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ANDRA

2025

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

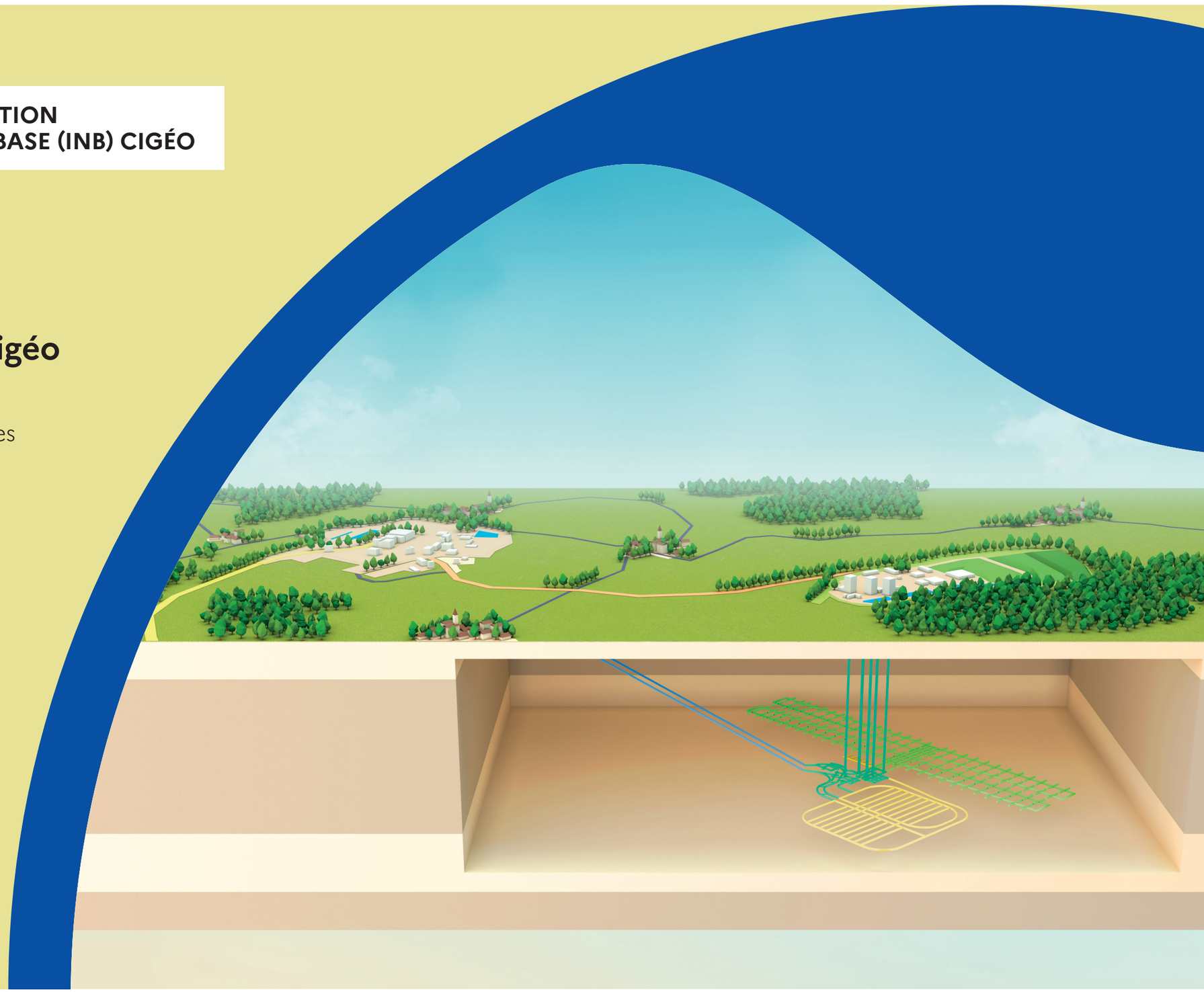
PIÈCE 6

Étude d'impact du projet global Cigéo

Volume 4

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

Chapitres 7 à 13



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

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
11.5 Synthèse de la vulnérabilité à des accidents et catastrophes majeurs, et évaluation des conséquences des situations accidentelles sur l'environnement et la santé humaine 136

12. Infrastructures de transport – Incidences et mesures 139
12.1 Réseau ferroviaire 140
12.1.1 Incidences sur les infrastructures du réseau ferroviaire et mesures 140
12.1.2 Incidences sur les trafics ferroviaires, sur les conditions de circulation, et mesures 141
12.1.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau ferroviaire, son trafic 144
12.2 Réseau routier, chemins et leurs trafics 145
12.2.1 Incidences sur le réseau routier, sur les chemins, et mesures 145
12.2.2 Incidences sur le trafic routier, sur les conditions de circulation, et mesures 150
12.2.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau routier, le trafic et les conditions de circulation 167
12.3 Réseau fluvial 171
12.3.1 Incidences potentielles 171
12.3.2 Incidences résiduelles 171
12.3.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau fluvial et son trafic 171
12.4 Réseau aéroportuaire 172
12.4.1 Incidences potentielles 172
12.4.2 Incidences résiduelles 172
12.4.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau aéroportuaire et son trafic 172
12.5 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans, schémas et programmes liés aux infrastructures de transport 172
12.5.1 Compatibilité avec le SRADDET 172
12.5.2 Compatibilité avec le Contrat de plan État-Région (CPER) 174
12.5.3 Compatibilité avec les plans de mobilité 174
12.5.4 Compatibilité avec le plan local de mobilité 174
12.5.5 Synthèse de la compatibilité du projet global Cigéo avec les plans, schémas et programmes liés aux infrastructures de transport 175
12.6 Analyse des conséquences prévisibles des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur le développement éventuel de l'urbanisation 175
12.6.1 Incidences potentielles 175
12.6.2 Mesures d'évitement 177
12.6.3 Incidences après mesures d'évitement 177
12.6.4 Mesures de réduction 178
12.6.5 Incidences résiduelles 178
12.6.6 Synthèse des conséquences prévisibles des infrastructures du projet global Cigéo sur le développement éventuel de l'urbanisme 178
12.7 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers des infrastructures de transport 179
12.7.1 Rappel des démarches d'aménagement foncier agricole et forestier pour le projet global Cigéo 179
12.7.2 Analyse des enjeux écologiques et risques associés pour les infrastructures de transport du projet global Cigéo 179
12.7.3 Synthèse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers des infrastructures de transport 180
12.8 Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet global Cigéo, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter 180
12.8.1 Contexte 180
12.8.2 Résultats des calculs de base 181
12.8.3 Résultats du test de sensibilité 181
12.8.4 Synthèse de l'évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet global Cigéo, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter 182
12.9 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité 182
12.9.1 Contexte 182
12.9.2 Coûts collectifs des pollutions et des nuisances 183
12.9.3 Bilan coûts-avantages pour la collectivité 184
12.9.4 Synthèse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité 187
12.10 Principes des mesures de protection contre les nuisances sonores en application des articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement 187

13. Cadre de vie – Incidences et mesures 189
13.1 Environnement sonore 190
13.1.1 Incidences potentielles 190
13.1.2 Mesures d'évitement et de réduction 191
13.1.3 Incidences résiduelles 196
13.1.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement acoustique 219
13.2 Environnement vibratoire 223
13.2.1 Incidences potentielles 223
13.2.2 Mesures d'évitement et de réduction 223
13.2.3 Incidences résiduelles 225
13.2.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement vibratoire 228
13.3 Environnement lumineux 230
13.3.1 Incidences potentielles 230
13.3.2 Mesures d'évitement et de réduction 231
13.3.3 Incidences résiduelles 232
13.3.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement lumineux 235
13.4 Environnement olfactif 237
13.4.1 Incidences potentielles 237
13.4.2 Mesures d'évitement et de réduction 238
13.4.3 Incidences résiduelles 238
13.4.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement olfactif 239
13.5 Champs électriques et magnétiques 241
13.5.1 Incidences potentielles 241

13.5.2 Mesures d'évitement et de réduction 244
13.5.3 Incidences résiduelles 245
13.5.4 Synthèse des incidences et mesures sur les champs électriques et magnétiques 247
13.6 Incidences liées aux émissions physiques sur la santé humaine 249

Tableau de traçabilité des principales évolutions de l'étude d'impact 251

Tables des illustrations 261

Références bibliographiques 265

Préambule

L'étude d'impact du projet global Cigéo est constituée de sept volumes pour l'étude elle-même et d'un résumé non technique de ces sept volumes.

	ÉTUDE D'IMPACT	
RNT	Résumé non technique de l'étude d'impact	
VOLUME I	Introduction et contexte réglementaire	
VOLUME II	Justification et description du projet global Cigéo	
VOLUME III	État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet	
	Partie 1 : chapitre 1 à 4	1 - Méthodologie d'analyse de l'état initial/2 - Atmosphère/3 - Sol/4 - Sous-sol
	Partie 2 : chapitre 5	5 - Eaux
	Partie 3 : chapitre 6	6 - Biodiversité et milieu naturel (partie 1)
	Partie 4 : chapitre 6	6 - Biodiversité et milieu naturel (partie 2)
	Partie 5 : chapitre 7 à 13	7 - Population, emploi, activités économiques et habitat/8 - Activités agricoles et sylvicoles/9 - Réseaux/10 - Déchets radioactifs et conventionnels/11 - Risques/12 - Infrastructures de transport/13 - Cadre de vie
	Partie 6 : chapitre 14 à 17	14 - Paysage, patrimoine culturel, tourisme et activités de loisirs/15 - Planification territoriale et aménagement du territoire/16 - Interactions entre les différents milieux de l'environnement/17 - Synthèse des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet global Cigéo et hiérarchisation des enjeux
	Partie 7	Annexes au volume III (en 3 parties)
VOLUME IV	**Évaluation des incidences et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences**	
	Partie 1 : chapitre 1 à 4	1 - Méthodologie d'analyse des incidences/2 - Atmosphère/3 - Sol/4 - Sous-sol
	Partie 2 : chapitre 5	5 - Eaux
	Partie 3 : chapitre 6	6 - Biodiversité et milieu naturel
	Partie 4 : chapitre 7 à 13	**7 - Emploi, activités économiques, population et habitat/8 - Activités agricoles et sylvicoles/ 9 - Réseaux/10 - Déchets radioactifs et conventionnels/11 - Risques/12 - Infrastructures de transport/13 - Cadre de vie**
	Partie 5 : chapitre 14 à 16	14 - Paysage, patrimoine culturel, tourisme et activités de loisirs/15 - Planification territoriale et aménagement du territoire (y compris urbanisme) - Compatibilité avec les documents de planification territoriale/16 - Interactions et effets cumulés
	Partie 6 : chapitre 17 à 22	17 - Meilleures techniques disponibles/18 - Incidences des opérations de démantèlement et de fermeture et incidences après fermeture définitive/19 - Nature et modalités de suivi des mesures environnementales et de surveillance/20 - Estimation des dépenses liées aux mesures prises pour l'environnement/21 - Évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet et en son absence/22 - Synthèse des incidences du projet global Cigéo sur l'environnement
	Partie 7	Annexes au volume IV
VOLUME V	ÉTUDE D'IMPACT	Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000
VOLUME VI		Évaluation des incidences sur la santé humaine
VOLUME VII		Partie 1 : Présentation des méthodes de réalisation de l'étude d'impact (chapitres 1 à 6)
		Partie 2 : Présentation des méthodes de réalisation de l'étude d'impact (chapitres 7 à 18)

Ce **volume IV** présente la description des incidences ou impacts que le projet global Cigéo est susceptible d'avoir sur l'homme et l'environnement ainsi que les mesures que les maîtres d'ouvrage se proposent de mettre en œuvre pour éviter ces impacts, réduire les impacts ne pouvant être évités et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser les impacts qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.

Cette analyse des incidences du projet global Cigéo sur l'environnement est organisée selon le même modèle que celui du volume III relatif à l'état initial de l'environnement et présenté dans le tableau ci-contre.

Les chapitres 16 à 22 sont des chapitres transversaux complétant l'analyse par facteurs, effectuée dans les chapitres 2 à 15.

Le présent document constitue la partie 4 du volume IV.

ÉTUDE D'IMPACT ET PROJET GLOBAL CIGÉO

La version initiale de l'étude d'impact du projet global Cigéo (EI-DUP) a été jointe au dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo, déclaration délivrée par le décret n° 2022-993 du 7 juillet 2022 (1) :

- une première actualisation (EI-DAC1) a été réalisée pour le dossier de demande d'autorisation de création (DAC) de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo, déposé le 16 janvier 2023 et dont la recevabilité a été confirmée le 22 juin 2023 par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), engageant ainsi le démarrage de l'instruction du dossier. Cette instruction est toujours en cours et cette version de l'étude d'impact n'a pas encore été soumise à enquête publique ;
- une deuxième actualisation (EI-DR0) a été jointe au dossier de demande d'autorisation environnementale et aux dossiers de demande d'autorisation d'urbanisme (permis de construire, déclarations préalables), pour des demandes concernant les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale - dénommées DR0. Ces demandes ont été déposées le 6 mars 2024 et les autorisations ont été délivrées les 11, 21 et 22 juillet 2025. Cette deuxième actualisation de l'étude d'impact est disponible sur le site de l'Andra[1].

L'étude d'impact (EI-DAC2) jointe au présent dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo, prend donc en compte, outre les éléments figurant déjà dans l'actualisation réalisée en vue du dépôt du dossier de DAC :

- l'actualisation réalisée dans le cadre des demandes d'autorisation concernant les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale - dénommées DR0 et intégrant notamment le meilleur état disponible de description des travaux objet de ces demandes. Leurs incidences sont intégrées au projet global Cigéo ;
- les évolutions de connaissances sur certaines composantes du projet ou de l'environnement, les évolutions réglementaires, l'évolution de l'inventaire de réserve en cohérence avec les orientations de la PPE 2025-2035 ainsi que des éléments apportées en cours d'instruction technique (des précisions et des engagements avec échéance avant la fin d'instruction technique).

Les évolutions entre ces versions sont rendues visibles pour le lecteur et les services instructeurs afin qu'ils puissent avoir connaissance des modifications par rapport aux versions de l'étude d'impact instruites et portées à la connaissance du public. Dans le texte, une bordure verte met en exergue toutes les évolutions depuis l'étude d'impact initiale (EI-DUP) liées aux deux actualisations évoquées précédemment et une bordure bleue

[1] https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference

met en exergue les mises à jour postérieures au dépôt des dossiers de la tranche de travaux DR0. Le détail de ces évolutions est présenté dans le chapitre 3 du volume I de la présente étude d'impact.

L'étude d'impact identifie et apprécie les incidences sur l'environnement du projet global Cigéo, qui comprend le centre de stockage Cigéo et l'ensemble des opérations (activités, installations, ouvrages, travaux et aménagements) nécessaires à sa réalisation et à son exploitation, dont l'installation nucléaire de base (INB). Ces opérations sont menées par l'Andra et par d'autres maîtres d'ouvrage.

En raison de la nature et de la dimension du centre de stockage Cigéo, ses incidences sur l'environnement constituent la part majeure des incidences du projet global Cigéo, même si les opérations des autres maîtres d'ouvrage sont également susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement.

À ce stade, les opérations des autres maîtres d'ouvrage liées au fonctionnement du centre de stockage Cigéo ne sont pas aux mêmes stades d'avancement de leur conception et de leurs processus de concertation et de validation. L'analyse de leurs incidences est donc proportionnée à leur stade d'avancement respectif.

La présente étude d'impact sera réactualisée dans l'hypothèse où tout ou partie des incidences du projet sur l'environnement n'auraient pu être complètement identifiées ou appréciées avant l'octroi d'une autre autorisation requise dans le cadre du projet global Cigéo, conformément à l'article L. 122-1-1 du code de l'environnement.

Ce processus de réactualisation prévu par la loi permet de garantir la qualité de l'évaluation des incidences environnementales des projets complexes tels que le projet global Cigéo, en lien avec les précisions apportées à sa conception et sa réalisation.

7

Incidences sur la population, l'emploi et les activités économiques, l'habitat et mesures

7.1 Population 10
7.2 Emploi et activités économiques locales (hors agriculture et sylviculture) 11
7.3 Habitat 16
7.4 Compatibilité avec les documents de planification existants 17
7.5 Synthèse des incidences et mesures sur la population, l'emploi, les activités économiques et l'habitat 19

Pour rappel, les aires d'études ont été définies sur la base des effets potentiels notables pressentis du projet.

Elles sont présentées et justifiées de façon détaillée dans le chapitre 1.2 du volume VII de la présente étude d'impact.

7.1 Population

7.1.1 Incidences potentielles

À l'état initial, l'aire d'étude rapprochée (présentée dans le chapitre 7.1 du volume III de la présente étude d'impact) présente une baisse démographique marquée depuis les 50 dernières années. Les projections à l'horizon 2030 confirment cette baisse de population.

La phase d'aménagements préalables durant laquelle est opérée la déviation de la route départementale D60/960, la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, l'adduction d'eau, l'alimentation électrique et divers travaux préparatoires permettent d'initier une activité temporaire susceptible de maintenir voire d'augmenter localement la population.

Par la suite, la construction initiale du centre de stockage Cigéo et surtout son fonctionnement sur plus d'un siècle, permet de mobiliser durablement des effectifs et de l'activité et représente donc pour le territoire une opportunité de fixer localement la population et de participer à la diminution de cette baisse démographique tendancielle.

Le tableau 7-1 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur la population.

Ces incidences potentielles du projet global Cigéo sur la population de l'aire d'étude rapprochée sont notables et positives.

Tableau 7-1 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur la population

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Stabilisation ou accroissement de la population	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement

7.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

Les incidences potentielles pressenties étant positives, aucune mesure d'évitement et de réduction n'est mise en œuvre.

7.1.3 Incidences résiduelles

Les emplois mobilisés par le projet global Cigéo (cf. Chapitre 7.2 du présent volume), devraient stabiliser voire accroître la population de façon temporaire lors des phases d'aménagements préalables et de construction initiale, puis de façon pérenne lors de la phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, ou du moins participer modestement à enrayer la baisse actuelle de la démographie (10 506 habitants de moins entre 2010 et 2017 dans l'aire d'étude rapprochée et 2 824 habitants dans cette période dans le zoom des 20 km autour du centre de stockage Cigéo). En effet, une partie des emplois est assurée par des habitants de la région. D'autres emplois, notamment pour lesquels les compétences sont peu présentes localement ou plus spécialisées, attirent une main-d'œuvre venant d'autres régions de France. Les personnes mobilisées sur de tels emplois peuvent alors générer une population nouvelle résidant de quelques mois à plusieurs années sur le territoire, voire susciter des installations plus durables sur le territoire, en lien avec les métiers de la phase de fonctionnement.

Les chiffres présentés ici correspondent à l'effectif global sur le territoire. Il est difficile d'estimer avec précision la population associée aux effectifs mobilisés (population présente temporairement sur le territoire), par rapport à la population qui s'installera de façon pérenne sur le territoire.

Les documents de planification de l'urbanisation du territoire approuvés, le SCoT du Pays Barrois et le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de la Communauté de Commune des Portes de Meuse, secteur Haute-Saulx présentent des objectifs démographiques associés à l'implantation du projet, notamment sur la base des prévisions d'emplois mobilisés et créés pour le projet global Cigéo :

- le SCoT du Pays Barrois projette 1 000 habitants de plus d'ici à l'horizon 2030 sur la partie sud de son territoire ;
- le PLUi de la Communauté de communes des Portes de Meuse, secteur Haute-Saulx prévoit 3 550 habitants à l'horizon 2030, ce qui représenterait une augmentation de 770 habitants par rapport à la population actuelle, dont 650 liés au projet global Cigéo ;
- par ailleurs, le PLUi de la Communauté de communes du Val d'Ornois en cours d'élaboration prévoit d'accueillir 330 habitants supplémentaires liés au projet global Cigéo.

Notons néanmoins que ces deux PLUi sont inclus dans le territoire du SCoT du Pays-Barrois, ainsi les chiffres de ces deux PLUi correspondent vraisemblablement aux 1 000 habitants annoncés dans le SCoT du Pays-Barrois.

Les nouveaux habitants seront majoritairement des actifs (tranche d'âge de 15 ans à 64 ans) et leurs familles, ce qui devrait contribuer un peu au rééquilibrage de la pyramide des âges dans l'aire d'étude rapprochée (actuellement la classe d'âges des plus de 64 ans est la plus représentée). Parmi les objectifs du projet de développement du territoire (cf. Chapitre 7.2.3.2.3 du présent volume) figure l'accompagnement des salariés dans leur démarche d'implantation sur le territoire.

Ainsi le projet global Cigéo, par la mobilisation d'emplois (essentiellement par le centre de stockage Cigéo et dans une moindre mesure par les opérations des autres maîtres d'ouvrage du projet global), a un **effet indirect positif sur la démographie** (installation de nouveaux habitants ou non départ de la jeunesse locale à l'entrée dans la vie active, rajeunissement de la population actuelle) et ce, dès la phase d'aménagements préalables.

7.2 Emploi et activités économiques locales (hors agriculture et sylviculture)

7.2.1 Incidences potentielles

EFFECTIFS MOBILISÉS

Concernant les phases de construction, l'incidence réelle en matière de création d'emploi reste difficile à évaluer car les sociétés dans le domaine du bâtiment et travaux publics (BTP) couvrent en général un territoire assez large. Malgré tout, il est possible d'espérer que les emplois du BTP se stabilisent voire augmentent pendant la phase de construction initiale. Par ailleurs, la conjoncture nationale et le contexte sectoriel au moment de cette phase de construction seront également déterminants dans le choix de la stratégie menée par les entreprises de BTP, à savoir conforter leurs emplois actuels ou procéder à des recrutements.

Dans le présent chapitre, pour les phases de construction et de fonctionnement, sont donc présentés les effectifs mobilisés et non des créations d'emploi.

Les projets d'aménagements, et parmi eux le projet global Cigéo, génèrent des incidences positives directes et indirectes sur l'emploi et les activités économiques :

- les phases de construction et de fonctionnement mobilisent des effectifs, ce qui génère donc une incidence positive directe sur l'emploi ;
- les projets, dont le projet global Cigéo, engendrent des retombées fiscales (incidence notable positive et directe) et économiques (incidence positive indirecte) pour le territoire ;
- des éléments favorables à l'économie locale devraient justifier une augmentation de la fréquentation des services et équipements publics, voire potentiellement des créations.

Dans le cadre de l'étude des solutions de substitution ayant abouti au projet global Cigéo dont l'incidence est ici évaluée, les exigences de protection pour la santé de l'homme et de l'environnement étaient au cœur de la démarche (cf. Volume 2 de la présente étude d'impact). Ainsi le choix d'implantation des ouvrages de surface du centre de stockage a notamment pris en compte les zones urbanisées. Le projet de centre de stockage Cigéo a donc été conçu dans une zone éloignée des commerces et des zones d'activités existantes et en projet (voir chapitre 7 du volume III de la présente étude d'impact), tout comme les opérations des autres maîtres d'ouvrage. Il n'y a donc pas de risque de destruction ou d'emprise sur les zones commerciales ou d'activité.

Le tableau 7-2 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur l'emploi et les activités économiques.

Le projet global Cigéo, et en premier lieu le centre de stockage, a une incidence potentielle notable positive sur l'emploi et les activités économiques locales.

Tableau 7-2 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur l'emploi et les activités économiques

Effets potentiels	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d' eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Risque d'emprise sur les commerces et les zones d'activités existantes						
Emploi	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Retombées fiscales	F	F				
Retombées économiques	APR, CI, F					
Augmentation du nombre et de la fréquentation de services publics et d'équipements	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F.** : fonctionnement

7.2.2 Mesures d'évitement

Mesure d'évitement – E3.2z : évitement des activités économiques existantes (hors agriculture et sylviculture)			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Emploi et activités économiques locales	Andra	Centre de stockage Cigéo	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	Syndicat de gestion des eaux d'Échenay et du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

La conception du centre de stockage Cigéo et des opérations des autres maîtres d'ouvrage a évité l'incidence sur des activités économiques existantes (hors agriculture et sylviculture) comme rappelé dans les incidences potentielles. La démarche est détaillée dans le volume 2 de la présente étude d'impact.

Pour le reste, les incidences potentielles pressenties étant positives, aucune autre mesure d'évitement n'est mise en œuvre.

Modalité de suivi

Un suivi de l'évitement des zones d'activités existantes est réalisé à toutes les étapes clefs de la conception.

7.2.3 Incidences après mesures d'évitement

7.2.3.1 Incidences directes

7.2.3.1.1 Risque d'emprise sur les commerces et les zones d'activités existantes

Le choix d'implantation du centre de stockage Cigéo en dehors de zones d'activités industrielles, artisanales ou économiques permet d'éviter un effet d'emprise sur des activités économiques existantes (hors activité d'agriculture et de sylviculture).

L'incidence après mesure d'évitement est très faible sur les commerces et les zones d'activités existantes.

7.2.3.1.2 Emplois mobilisés par le projet global Cigéo

L'état initial étudié dans l'aire d'étude rapprochée et présenté au chapitre 7.4 du volume III de la présente étude d'impact, montre une attractivité économique faible du territoire avec notamment en corollaire une tendance à la baisse du nombre d'emplois. Toutefois comme la population diminue en parallèle le taux de chômage y est seulement légèrement supérieur au niveau national.

Les données d'emplois mobilisés présentées dans les chapitres qui suivent sont issues du document technique sur les données d'entrée pour les acteurs du territoire en vue de préparer l'intégration du projet global Cigéo de juin 2016 .

Évaluées sur tout le cycle de vie, les retombées en termes d'emplois du projet global concernent :

- l'emploi de l'Andra pour le centre de stockage et celui des autres maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo ;
- l'emploi des salariés des fournisseurs, des sous-traitants ou des prestataires impliqués dans la production de biens ou de services nécessaires à la construction ou au fonctionnement du projet global Cigéo ;
- l'emploi induit généré sur le reste de l'économie du fait de la consommation des employés de l'Andra, des autres maîtres d'ouvrage, des fournisseurs, sous-traitants ou prestataires cités ci-avant pour leurs besoins personnels. Ainsi, l'emploi induit représente l'influence de la masse salariale des emplois mobilisés par le projet global Cigéo.

En phase de construction (aménagements préalables et construction initiale), le volume de travaux est plus important pour le centre de stockage Cigéo que pour les autres opérations (alimentation électrique, mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, déviation de la route départementale D60/960, adduction en eau potable). Ainsi, les emplois mobilisés pour le centre de stockage sont plus importants que ceux mobilisés pour les opérations des autres maîtres d'ouvrage.

En phase de fonctionnement, cette observation demeure : les emplois mobilisés pour le centre de stockage restent majoritaires en comparaison de ceux mobilisés par le fonctionnement des installations ou infrastructures des autres maîtres d'ouvrage citées précédemment.

Les emplois mobilisés estimés par l'Andra pour le projet de centre de stockage Cigéo et l'ensemble des opérations du projet global Cigéo évolueront au cours du temps et selon les phases comme l'illustre la figure 7-1 effectifs prévisionnels selon les phases du projet et types d'activité, construction ou exploitation (adapté à partir du document technique « données d'entrée pour les acteurs du territoire en vue de préparer l'intégration du projet global cigéo » (7).

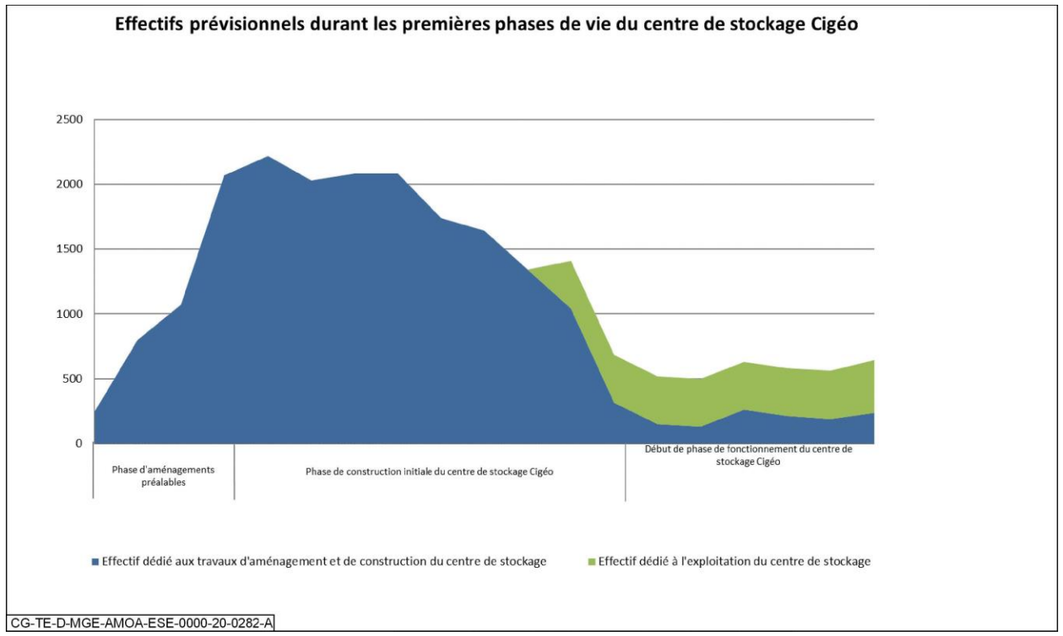


Figure 7-1 *Effectifs prévisionnels selon les phases du projet et types d'activité, construction ou exploitation (adapté à partir du document technique « Données d'entrée pour les acteurs du territoire en vue de préparer l'intégration du projet global Cigéo » (7)*

En phase d'aménagements préalables, les effectifs mobilisés augmentent progressivement. Ils atteignent l'ordre de 2 000 emplois par an lors de la construction initiale, avant d'amorcer une décroissance. Durant ces phases, les emplois de l'Andra sont respectivement d'une quarantaine en aménagements préalables (dont une partie a déjà fait l'objet de recrutements anticipés au sein de l'Andra) et de près de 300 en construction initiale.

Pendant la phase de fonctionnement, les emplois présents sur le site se stabiliseraient aux alentours de 600 personnes par an, à savoir 400 personnes en lien avec l'exploitation et 200 personnes pour la construction et le déploiement de l'installation souterraine.

Même si la montée des effectifs mobilisés est progressive, des tensions sur le marché du travail ne sont pas exclues.

La typologie des emplois mobilisés par la réalisation du projet global Cigéo est variable selon les phases du projet et concerne différents secteurs d'activités :

- en phases d'aménagements préalables et en construction initiale :
  - ✓ les emplois de l'Andra pour le centre de stockage et ceux des autres maîtres d'ouvrage dédiés au projet global sont des postes d'ingénieurs réseaux, génie civil, travails souterrains, terrassement et voiries, des fonctions support et des métiers liés à la gestion de projet et aux études ;
  - ✓ les emplois des fournisseurs, des sous-traitants ou des prestataires sont dans un premier temps des bureaux d'études de maîtrise d'œuvre, des bûcherons, des projecteurs, des topographes, etc., pour réaliser les travaux de défrichement et des foreurs, des conducteurs de pelle mécanique, des géologues, des hydrogéologues, des archéologues etc., pour réaliser les opérations de caractérisation et de surveillance environnementale. Ensuite, ce sont principalement des ouvriers spécialisés dans le secteur du BTP, tel que des terrassiers, des conducteurs d'engins, des maçon-coffreurs, des manœuvres, des manutentionnaires et des agents de maitrise et des ingénieurs pour la réalisation des terrassements et de la construction des infrastructures/bâtiments. Les travaux ferroviaires (ITE, mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000) nécessiteront des poseurs de voies, des ferrailleurs, etc. Des postes d'encadrement de chantier (chefs de chantier, conducteurs de travaux) seront également nécessaires. Ces emplois sont des emplois mobilisés. Ils ne correspondent pas nécessairement à des créations, mais éventuellement à des maintiens d'emplois.
- en phase de fonctionnement :
  - ✓ les emplois de l'Andra pour le centre de stockage et ceux des autres maîtres d'ouvrage dédiés au projet global sont des postes d'ingénieurs et techniciens en sûreté nucléaire, agréments et contrôle des colis, hygiène, sécurité, environnement ainsi que des fonctions supports (achats, juridique, ressources humaines, etc.), opérateurs d'exploitation et de maintenance, chefs d'équipe, etc. ;
  - ✓ les emplois des fournisseurs, des sous-traitants ou des prestataires sont similaires aux profils nécessaires aux travaux. En ce qui concerne le BTP, l'entretien des infrastructures aménagées et les travaux périodiques de leur renouvellement continuent de générer de manière récurrente de l'activité pour les entreprises de ce secteur.

  Les emplois sont ainsi majoritairement mobilisés dans les secteurs de la construction (BTP et génie civil notamment), de l'industrie (nucléaire et métallurgie) pour les emplois de l'Andra, des autres maîtres d'ouvrage et des fournisseurs, sous-traitants et prestataires. Tous les profils sont nécessaires : des cadres, des techniciens, des ouvriers, etc.

Ainsi le projet global Cigéo mobilise des effectifs dès la phase d'aménagements préalables, ce qui devrait contribuer à fidéliser les habitants actuels du territoire en offrant des perspectives d'emplois et à améliorer l'attractivité économique de l'aire d'étude.

C'est une incidence positive du projet global Cigéo compte tenu de l'échelle de temps étendue liée à son fonctionnement.

[3] Le « tarif de stockage » de la taxe sur les installations nucléaires de base concourant à la gestion des substances radioactives (INBGSR) a pour origine l'article 43 de la loi n°99-1172 du 30 décembre 1999 de finances pour 2000 (« taxe additionnelle stockage » à « la taxe INB » applicable jusqu'au 31 décembre 2025 (6)).

7.2.3.1.3 Retombées fiscales

a) Le centre de stockage Cigéo

Le centre de stockage Cigéo, comme toute installation nucléaire de base, est assujetti à divers impôts et taxes qui représentent des retombées fiscales aux niveaux national et local, notamment à destination des communes, des établissements publics de coopération intercommunale et de la région Grand Est. Il comporte ainsi une part de fiscalité de droit commun, et une part importante de fiscalité spécifique (tarif de stockage défini au L. 433-16 du code des impositions sur les biens et services[3]).

Dans le dossier de chiffrage déposé en mai 2025 par l'Andra, l'évaluation de la fiscalité est réalisée selon trois hypothèses : une hypothèse correspondant à la charge fiscale équivalente à celle évaluée dans l'arrêté coût de 2016 (3) et deux hypothèses en sensibilité prenant les valeurs minimum et maximum de rendement de la taxe sur les installations nucléaires de base concourant à la gestion des substances radioactives (INBGSR) telles que définies par les articles L. 433-15 (tarif de base) et L. 433-16 (tarif de stockage) du code des impositions sur les biens et services (CIBS). Le chiffrage de la fiscalité a été réalisé sur la période allant de l'autorisation de création jusqu'à la fin du démantèlement.

Les impôts et taxes payés par le centre de stockage Cigéo sur toute la durée du cycle de vie sont ainsi évalués à une valeur totale comprise entre 1,2 et 8,6 milliards d'euros aux conditions économiques de janvier 2012 (en valeur brute non actualisée).

La répartition est la suivante :

- la fiscalité nationale s'élève à 264 à 819 millions d'euros, correspondant au tarif de base de la taxe sur les installations nucléaires de base concourant à la gestion des substances radioactives ;
- la fiscalité locale s'élève à 0,9 à 7,8 milliards d'euros répartis entre la taxe foncière (137 à 149 millions d'euros), la cotisation foncière des entreprises (CFE : 87 à 95 millions d'euros), l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (14 millions d'euros) et le tarif de stockage de la taxe sur les installations nucléaires de base concourant à la gestion des substances radioactives (0,76 à 7,55 milliards d'euros) ;
- à noter, un dégrèvement relatif à la cotisation foncière des entreprises (CFE) est prévu de la part de l'État (entre 0 et -69 millions d'euros).

Des textes réglementaires doivent encore être adoptés afin de définir le niveau du tarif de stockage. La prochaine actualisation de l'étude d'impact du projet global Cigéo tiendra le cas échéant compte des textes publiés.

L'appréciation des impôts et taxes générés par le centre de stockage Cigéo est susceptible d'évoluer en lien avec le montant des investissements réalisés. Elle sera réévaluée au cours du déploiement du projet en associant les acteurs du territoire.

b) Les opérations des autres maîtres d'ouvrage

Des retombées fiscales sont attendues de l'opération d'alimentation électrique en lien avec certains impôts associés.

Pour les autres opérations du projet global Cigéo, ces retombées fiscales ne sont pas jugées notables, représentant de l'ordre de quelques centaines de milliers d'euros par an, ces dernières seront sans commune mesure par rapport à celles du centre de stockage Cigéo.

Ainsi, les taxes et impôts liés au projet global Cigéo constituent des retombées fiscales à l'échelle nationale et locale ; à ce titre, elles contribuent au financement des actions des collectivités en faveur du développement de leur territoire. **Les retombées fiscales sont considérées comme une incidence positive du projet.**

7.2.3.2 Incidences indirectes

7.2.3.2.1 Emplois induits par le projet global Cigéo et retombées économiques

Les principaux emplois induits par le projet global Cigéo concernent des emplois mobilisés dans les secteurs commerces/transport/services. Selon le retour d'expérience du Laboratoire souterrain du centre de Meuse Haute-Marne et du centre Industriel de l'Andra dans l'Aube (CI2A), il est possible d'estimer que pour 1,5 emplois mobilisés par les centres de l'Andra, un emploi induit est généré pour chacune des trois phases.

» RETOUR D'EXPÉRIENCE DU CENTRE DE MEUSE HAUTE-MARNE ET DU LABORATOIRE SOUTERRAIN SUR L'EMPLOI

Au sein du Centre de Meuse Haute-Marne regroupant les installations du Laboratoire souterrain, de l'Espace technologique et de l'Écothèque, l'activité de l'Andra a soutenu 2 587 emplois à l'échelle nationale en 2022, dont 725 à l'échelle de la communauté de communes du Bassin de Joinville en Champagne et des Portes de Meuse et 938 à l'échelle des départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

Pour chaque emploi salarié et prestataire sur site, 1,6 emploi supplémentaire est soutenu en Meuse/Haute-Marne.

Le top 3 des secteurs pour les emplois soutenus localement en Meuse et Haute-Marne sont les suivants :

- eau, déchets, collecte, traitement, éliminations (avec 17 % des emplois) ;
- services et support aux entreprises (12 %) ;
- autres industries manufacturières (12 %).

Source : étude du Cabinet Deloitte, 2023

» RETOUR D'EXPÉRIENCE DES CENTRES INDUSTRIELS DE L'ANDRA DANS L'AUBE (CI2A) SUR L'EMPLOI

Au sein des Centres industriels de l'Andra dans l'Aube, l'activité de l'Andra a soutenu 1 601 emplois à l'échelle nationale en 2022, dont 445 à l'échelle de la communauté de communes de Vendeuvre-Soulaines et 642 à l'échelle du département de l'Aube.

Pour chaque emploi salarié et prestataire sur site, 1,7 emploi supplémentaire est soutenu dans l'Aube.

Le top 3 des secteurs pour les emplois soutenus localement dans l'Aube sont les suivants :

- eau, déchets, collecte, traitement, éliminations (avec 20 % des emplois) ;
- transport et entreposage (12 %) ;
- services et support aux entreprises (12 %).

Source : étude du Cabinet Deloitte, 2023

7.2.3.2.2 Groupement d'intérêt public (GIP) et retombées économiques

L'article L. 542-11 du code de l'environnement prévoit que « *dans tout département sur le territoire duquel est situé tout ou partie du périmètre d'un laboratoire souterrain ou d'un centre de stockage en couche géologique profonde défini à l'article L. 542-9, un groupement d'intérêt public est constitué* (…) ».

Dans le cadre de la création du Laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne et du projet du centre de stockage Cigéo, deux groupements d'intérêt public (GIP) ont ainsi vu le jour en 2000 : le GIP Objectif Meuse et le GIP Haute-Marne.

Ces GIP ont été créés pour financer des actions et des équipements de nature à favoriser et à faciliter l'installation et l'exploitation du Laboratoire souterrain ou du centre de stockage Cigéo et pour mener, au niveau départemental, des actions d'aménagement du territoire et de développement économique. Ils ont également pour mission de soutenir les actions de formation et celles en faveur du développement, de la valorisation et de la diffusion de connaissances scientifiques et technologiques. Le système des GIP répond ainsi à deux objectifs :

- aider les acteurs du territoire à se saisir des opportunités de développement économique induites par la présence de **l'Andra :**
  - ✓ financer des actions d'aménagement du territoire et de développement du tissu industriel et économique ;
  - ✓ soutenir des actions de formation, ainsi que des actions en faveur du développement, de la valorisation et de la diffusion de connaissances **scientifiques et technologiques.**
- mobiliser et faire émerger les compétences des entreprises locales pour créer un tissu économique favorisant et facilitant l'installation et l'exploitation du Laboratoire souterrain et du centre de stockage Cigéo**.**

Les GIP sont dotés de fonds versés par les producteurs de déchets (CEA, EDF et Orano)[5]. Ces fonds bénéficient à chacun des deux départements au global et en particulier aux communes situées dans le périmètre de la zone de proximité, défie par le décret n° 2007-150 du 5 février 2007 et qui comprend 126 communes en Haute-Marne et 180 communes en Meuse.

Les GIP en chiffres

Les dotations annuelles accordées au GIP Objectif Meuse et au GIP Haute-Marne sont de 30 millions d'euros par an chacune. Lors du CHN du 16 mars 2021 , le maintien des deux GIP et de leurs dotations de 30 millions d'euros par an pour chaque GIP a été annoncé jusqu'en 2025.

Dans le dernier rapport d'activité du GIP Objectif Meuse, datant de 2021, le soutien au développement du territoire représentait cette année-là un engagement de 28 millions d'euros et un versement de 33 millions d'euros d'aides. :

Pour le GIP Haute-Marne, les décisions de financement en 2022, dernière période d'activité renseignée dans les procès-verbaux d'Assemblée générale publiés par le GIP, s'élevaient à 28 563 625 euros .

Le GIP Haute-Marne a établi en 2015 un bilan des montants accordés et nombre de projets financés depuis sa création en 2000 et depuis sa refonte en 2007. À titre d'ordre de grandeur, ce GIP a soutenu par des fonds d'accompagnement entre 2000 et 2015 plus de 3.500 projets, représentant 1,54 milliard d'euros d'investissements, avec plus de 322 millions d'euros accordés. Depuis sa refonte en 2007, le GIP a accordé 265 millions d'euros de financements pour 2.310 opérations représentant un montant d'investissement cumulé de 1,24 milliard d'euros .

Pour en savoir plus sur les conditions d'octroi des aides et le type de projets qui sont financés :

- en Meuse ;
- en Haute-Marne .

Dans le cadre du Projet de développement de territoire signé le 4 octobre 2019 et plus particulièrement de la réalisation d'aménagements qui accompagneront le déploiement du centre de stockage Cigéo, le financement prévisionnel des GIP est estimé à environ 50 millions d'euros.

[5] Pour financer les actions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 542-11, les groupements bénéficient jusqu'au 31 décembre 2025 d'une partie du produit de la taxe additionnelle dite « d'accompagnement » à la taxe sur les installations nucléaires de base prévue au V de l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (6). À compter du 1er janvier 2026, ce dispositif est intégré au code des impositions sur les biens et services (CIBS, articles L. 322-39 et suivants), et devient le tarif d'accompagnement de la taxe sur les installations nucléaires de base relevant du secteur énergétique et assimilée.

7.2.3.2.3 Projet de développement du territoire (PDT) et retombées économiques

Suite au choix du site d'implantation du centre de stockage Cigéo, un Schéma interdépartemental de développement du territoire (SIDT) a été progressivement élaboré sous l'autorité du préfet de la Meuse entre 2010 et 2013 . Il visait en particulier à appuyer l'insertion territoriale et stratégique du projet global Cigéo, à en identifier les retombées économiques et à dynamiser le développement économique de la zone. Lors du Comité de haut niveau (CHN) du 4 février 2013, le ministre chargé de l'énergie a pris acte de ce schéma et missionné le préfet de la Meuse afin de poursuivre ces travaux de planification de l'accompagnement du développement économique territorial *via* l'élaboration « d'un contrat de développement du territoire » rebaptisé aujourd'hui « Projet de développement du territoire pour l'accompagnement [du projet global] Cigéo » (PDT).

L'objet de ce PDT consiste à profiter de l'opportunité de la création du projet global Cigéo pour mettre en place une stratégie progressive et ambitieuse de développement économique et environnemental au bénéfice des deux départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

Par une lettre de mission en date du 9 juin 2016 adressée au préfet de la Meuse, le premier ministre a réitéré l'objectif de définition d'un programme d'aménagement et de développement du territoire assurant la préservation des équilibres locaux et l'optimisation des retombées économiques du projet en tirant au mieux parti des synergies possibles .

Le PDT a été élaboré, sous l'égide du préfet de la Meuse, en concertation et de manière collaborative avec l'ensemble des acteurs du territoire concerné (pouvoirs et services publics, collectivités et l'Andra notamment) et a été signé lors du Comité de haut niveau du 4 octobre 2019 .

La mise en œuvre du PDT fait l'objet d'un suivi par un comité de pilotage constitué des principaux acteurs institutionnels, territoriaux et industriels, sous la présidence du préfet de la Meuse. Le PDT est présenté au chapitre 15.6.1 du présent volume. Ses principaux enjeux sont :

- de développer et améliorer les infrastructures et l'offre de transport ;
- de mobiliser des leviers pour dynamiser le potentiel économique et notamment l'emploi local (formations et parcours d'accompagnement adaptés, services intégrés de recrutement, clauses sociales pour les marchés liés au projet global Cigéo, contrats d'insertion, faciliter et accompagner les entreprises dans leurs projets d'installation, etc.) ;
- de renforcer et pérenniser l'attractivité économique et le développement ;
- d'améliorer les services à la population et les équipements (scolaire, santé, réseaux, logement, loisirs, etc.).

Depuis octobre 2019 , les axes 1 et 2 du PDT sont contractualisés et certaines des 38 actions indissociables de la demande d'utilité publique (DUP) Cigéo vont pouvoir démarrer suite à la publication du décret n° 2022-993 du 7 juillet 2022 déclarant d'utilité publique le centre de stockage Cigéo .

Plusieurs projets ont été lancés ou sont d'ores et déjà engagés : la zone d'activité économique de Parc'innov, le déploiement de la fibre optique, une offre de santé enrichie, etc.

Les actions prévues par le PDT sont des actions d'opportunité portées par l'État et les collectivités territoriales et indépendantes de la maîtrise d'ouvrage du projet global Cigéo, parmi lesquelles on peut citer les mesures suivantes :

- pour l'emploi :
  - ✓ vérifier que le territoire dispose des compétences nécessaires et sinon identifier les besoins en formation initiale ou continue ;
  - ✓ mettre en place une offre de service dédiée au recrutement : l'objectif est de permettre de répondre aux besoins des entreprises potentiellement concernées par les travaux, dès les aménagements préalables, et de recruter du personnel local y compris les personnes en recherche d'emploi ;
  - ✓ apporter aux demandeurs d'emploi les compétences nécessaires aux besoins des travaux et sécuriser leur parcours pour une insertion durable ;
  - ✓ préparer la mise en œuvre des clauses sociales d'insertion dans les marchés de travaux, pour faciliter l'accès des personnes en parcours d'insertion aux emplois liés aux travaux préalables.
- pour les entreprises locales :
  - ✓ effectuer en même temps des travaux de réservation permettant de dédier l'installation terminale embranchée à d'autres usagers que ceux exclusivement prévus pour le projet global Cigéo. Cette réservation garantit la possibilité d'un aménagement ultérieur au bénéfice de projets industriels de proximité susceptibles d'avoir recours au fret.

Un des objectifs du projet de développement du territoire est donc de renforcer l'effet positif du projet global Cigéo sur l'emploi local, ainsi que sur les entreprises locales afin de dynamiser le potentiel socio-économique de l'aire d'étude. Il a un effet indirect positif sur le développement de l'offre de formation, mais également sur l'implantation d'entreprises intervenant dans différents secteurs d'activités dès la phase d'aménagements préalables.

L'action des groupements d'intérêt public et les actions menées dans le cadre du projet de développement du territoire (PDT) contribuent au dynamisme et au développement du territoire. **Ainsi, le projet global Cigéo a une incidence indirecte positive sur le développement économique du territoire.**

7.2.3.2.4 Incidences du projet global Cigéo sur les services rendus à la population, les services publics et les équipements

L'état initial développé au chapitre 7.4.2 du volume III de la présente étude d'impact, met en évidence l'accès difficile aux services publics et équipements pour la population rurale du territoire.

Le projet global Cigéo n'aura pas d'effet d'emprise sur des services publics et équipements existants.

L'arrivée de nouvelles populations nécessite de disposer d'équipements accessibles en nombre suffisant, à la fois en termes d'hébergement temporaire, d'équipements scolaires, de garde d'enfant, de santé, d'équipements sportifs, culturels et de loisirs, etc.

Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du Pays Barrois, approuvé, présente d'ailleurs dans la partie sud de son territoire l'objectif de redynamiser l'offre de commerces, d'activités artisanales et de services dans les centres-villes et les centres-bourgs .

Le projet de développement du territoire prévoit le développement des équipements et services à destination des populations, ainsi que d'hébergement temporaire.

Le projet global Cigéo pourrait avoir un effet indirect positif dès la phase d'aménagements préalables sur le développement de services et d'équipements pour répondre au besoin des populations, dans un contexte actuel de faible accès à certains équipements, notamment de santé. Le développement des équipements et services contribue à augmenter l'attractivité du territoire.

En l'absence d'incidence négative notable du projet global Cigéo sur l'emploi et les activités économiques, aucune mesure de réduction n'est mise en œuvre.

7.2.4 Mesures d'accompagnement

7.2.4.1 Assurer les conditions de marchés pour favoriser l'accès aux petites et moyennes entreprises

Mesure d'accompagnement – A4.2z : assurer les conditions de marchés pour favoriser l'accès aux petites et moyennes entreprises :

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Emploi local	Andra	Centre de stockage Cigéo	APR, CI, F

Dans le respect des principes de la commande publique, l'Andra veille, en collaboration avec les autres maîtres d'ouvrage, à assurer des conditions de marché favorisant l'accès des petites et moyennes entreprises (PME), des petites et moyennes industries (PMI) et des artisans aux marchés de construction par des incitations sur les sous-traitants de premier rang ou des actions spécifiques d'accompagnement pour les PME-PMI (information, rencontres entre PME et sous-traitants de premier rang, etc.).

Modalité de suivi

La bonne application de conditions favorables aux PME dans les marchés est vérifiée par la mesure de la proportion de TPE/PME dans la réalisation des opérations.

7.2.4.2 Mise en place d'une clause sociale d'insertion dans les marchés de travaux

Mesure d'accompagnement – A4.2z : mise en place d'une clause sociale d'insertion dans les marchés de travaux

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Emploi local	Andra	Centre de stockage Cigéo	APR, CI, F

Par ailleurs, l'Andra s'engage, en collaboration avec les autres maîtres d'ouvrage, à favoriser l'accès des demandeurs d'emploi locaux en insertion aux postes qui seront à pourvoir pour la construction du projet global Cigéo. Cela passera notamment par la mise en place d'une clause sociale d'insertion dans les marchés concernés incitant à la réservation d'un minimum de 5 % des heures travaillées aux personnes éligibles au dispositif d'insertion, en lien avec la cellule emploi du Projet de développement du territoire disposant d'une mission d'insertion.

Modalité de suivi

La bonne mise en place de la clause sociale d'insertion dans les marchés est vérifiée par le biais mesure des effectifs employés dans le cadre du projet (emploi direct sur site ou non) éligible à la clause sociale d'insertion.

7.3 Habitat

7.3.1 Incidences potentielles

À l'état initial (cf. Chapitre 7.5 du volume III de la présente étude d'impact), l'aire d'étude rapprochée, et en particulier le zoom des 20 km autour du centre de stockage Cigéo, se caractérise par des logements globalement plutôt anciens et par une proportion supérieure de logements vacants en comparaison avec le niveau régional et le niveau national, et ce en lien avec le solde migratoire déficitaire. La demande en logement est en stagnation voire en faible régression.

Comme indiqué au chapitre précédent sur les incidences sur la population, le projet global Cigéo (essentiellement le centre de stockage Cigéo) devrait être à l'origine de l'arrivée de population, temporairement pour les phases d'aménagements préalables et de construction initiale, puis de façon permanente pour la phase de fonctionnement.

Les chantiers nécessaires à la déviation de la route départementale D60/960, à la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, à l'alimentation électrique et l'adduction d'eau amènent des travailleurs temporaires qui devront également se loger.

L'arrivée de ces populations se traduit par une incidence sur l'habitat (meilleure occupation, rénovation ou création de logements, redynamisation du marché immobilier), tel que décrit dans le tableau 7-3 ci-après.

Comme indiqué au chapitre précédent sur l'emploi et les activités économiques, dans le cadre de l'étude des solutions de substitution examinées ayant abouti au projet dont l'incidence est ici évaluée, les exigences de protection pour la santé de l'homme et de l'environnement étaient au cœur de la démarche (cf. Volume 2 de la présente étude d'impact). Ainsi le choix d'implantation des ouvrages de surface du centre de stockage a notamment pris en compte les zones urbanisées. Ce travail mené en amont permet d'afficher une incidence non notable pour l'opération du centre de stockage et la déviation de la route départementale D60/960. De plus, parmi les autres opérations du projet global Cigéo, les opérations d'alimentation électrique, d'adduction d'eau, de caractérisation et de surveillance environnementale, du fait de leur nature (dimensions et ouvrages partiellement souterrains), ne devraient pas présenter d'incidence notable d'emprise sur le bâti.

Les travaux envisagés ne laissent donc pas présager des risques d'emprise sur les habitations, hormis peut-être la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 du fait du besoin éventuel de nouvelles emprises liées aux rétablissements d'accès engendrés par la suppression des passages à niveau.

Le tableau 7-3 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur l'habitat.

Ces incidences potentielles sont globalement notables et positives.

Tableau 7-3 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur l'habitat

Effets potentiels	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Augmentation du taux d'occupation des logements	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Rénovation/construction d'habitat	APR, CI, F					
Amélioration du marché de l'immobilier	CI, F	APR	APR	APR	APR	
Effet d'emprise sur l'habitat existant				APR		

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F.** : fonctionnement

7.3.2 Mesures d'évitement

Mesure d'évitement – E2.2b : évitement des zones d'habitation			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Habitat	Andra	Centre de stockage Cigéo	APR, CI, F
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	APR

Les études amont ont conduit à positionner le centre de stockage en dehors des zones urbanisées.

La poursuite de la conception du centre de stockage Cigéo, de la déviation de la route départementale et des opérations de caractérisation et surveillance associées, a évité une implantation dans ou à proximité de zones d'habitat.

Les études de conception de la voie ferrée 027000 sont en cours de réalisation par SNCF-Réseau. Dans les cas où la suppression de passages à niveau est nécessaire, l'évitement maximal des habitations sera recherché. L'analyse des incidences résiduelles sur ce plan sera exposée lors des actualisations de la présente étude d'impact.

Pour le reste, les incidences potentielles étant positives, aucune mesure d'évitement ne sera mise en œuvre.

Modalité de suivi

L'évitement des zones d'habitation est suivi à toutes les étapes clefs de la conception.

7.3.3 Incidences après mesures d'évitement

7.3.3.1 Augmentation du taux d'occupation des logements, rénovation ou construction d'habitat

L'arrivée de populations nouvelles nécessite des logements pour les accueillir.

Le projet global Cigéo contribuera à faire diminuer le taux de vacances des logements et ce, dès la phase d'aménagements préalables.

Les collectivités prévoient de faire évoluer l'offre de logements :

- le SCoT du Pays Barrois présente l'objectif de construire environ 6 500 logements de plus à l'horizon 2030 ;
- le PLUi de la Communautés de Communes de la Haute-Saulx prévoit la construction de près de 400 logements ; il affiche également la volonté de remettre sur le marché des logements anciens insalubres, après rénovation ;
- le PLUi de la Communautés de communes Val d'Ornois prévoit la construction de 250 logements (en considérant le parc de logements disponible) .

Un des objectifs du projet de développement territorial est d'adapter l'offre d'habitat de proximité (réhabilitation et création de logements, etc.).

Le projet global Cigéo, et essentiellement le centre de stockage, a donc un effet indirect positif sur l'habitat en contribuant à faire diminuer le taux de vacances des logements et à augmenter la rénovation et le développement du parc de logements.

7.3.3.2 Effet sur le prix de l'immobilier

Le prix de l'immobilier ne devrait pas augmenter sensiblement, le prix médian restant relativement stable. En effet, en tenant compte ou non du projet de centre de stockage Cigéo, bien que la valorisation des maisons anciennes soit historiquement plus faible sur le territoire de la Communauté de communes du bassin de Joinville que sur la Communauté de communes des Portes de Meuse, le contexte local est assez comparable à celui de territoires ruraux de la région Grand Est. Toutefois l'augmentation de l'activité du marché devrait permettre aux propriétaires locaux de valoriser leurs biens, à la vente ou à la location. Par ailleurs, le marché locatif étant attendu comme plus actif, les revenus devraient contribuer à la rénovation du bâti existant. Ces prévisions sont renforcées par l'exemple de la création du Centre de stockage de l'Aube (CSA) : depuis trente ans le territoire de proximité du CSA connait une augmentation continue du nombre de constructions neuves, une évolution positive des prix du foncier et immobiliers et une croissance démographique qui se démarque positivement des autres secteurs ruraux du département.

Le projet global Cigéo devrait donc avoir un effet indirect positif sur l'habitat.

7.3.3.3 Effet d'emprise sur l'habitat existant

Comme précisé aux chapitres précédents, l'actualisation de la présente étude d'impact présentera l'incidence après mesures d'évitement de la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 sur l'habitat existant.

La conception du projet de centre de stockage Cigéo a évité une implantation dans ou à proximité de zones d'habitat.

L'incidence après mesure d'évitement du centre de stockage Cigéo sur l'emprise de l'habitat existant est donc très faible.

En l'absence d'incidence négative notable du projet global Cigéo sur l'habitat après application de mesures d'évitement, aucune mesure de réduction n'est mise en œuvre.

7.4 Compatibilité avec les documents de planification existants

7.4.1 SRADDET Grand Est

Le projet global Cigéo se trouve dans le périmètre du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) du Grand Est dont l'objectif est de présenter la stratégie régionale du Grand Est à l'horizon 2050. Ce document a été approuvé le 24 janvier 2020 . Les objectifs de ce document concernent l'emploi et l'habitat sont les suivants :

Tableau 7-4 Compatibilité du projet global Cigéo avec l'orientation du SRADDET

Orientation du SRADDET	Compatibilité du projet global Cigéo avec l'orientation du SRADDET
Objectif 25 : adapter l'habitat aux nouveaux modes de vie	Le projet global Cigéo est non directement concerné par cet objectif.
Objectif 27 : développer l'économie locale, ancrée dans les territoires	L'objectif premier du projet global Cigéo est la création d'un centre de stockage de déchets radioactifs pour les déchets HA et MA-VL. Il pourra néanmoins contribuer à atteindre cet objectif du SRADDET compte-tenu de ses incidences directes de mobilisation d'emplois et de retombées fiscales et de ses incidences indirectes en termes de retombées économiques. Dans le respect des principes de la commande publique, des mesures d'accompagnement sont mises en place pour favoriser l'insertion sociale et l'accès aux marchés de travaux pour les PME et PMI locales.

Ainsi, le projet global Cigéo est compatible avec ces objectifs du SRADDET.

7.4.2 SCoT du Pays Barrois

Le projet global Cigéo a pour objectif la création d'un centre de stockage de déchets radioactifs. Ainsi il n'a pas vocation à répondre directement aux objectifs suivants du SCoT du Pays Barrois concernant la population l'emploi, les activités économiques et l'habitat, néanmoins il pourra y contribuer indirectement par la participation de l'Andra au Projet de développement du territoire :

- donner une ambition démographique au Pays Barrois ;
- redonner un rôle moteur aux centres villes et centres bourgs, dans le cadre d'une approche globale des bassins de vie ;
- proposer une offre de logements suffisante et adaptée par rapport aux besoins ;
- promouvoir un urbanisme plus identitaire et durable, valorisant l'habitat existant ;
- organiser et adapter l'offre de services ;
- organiser l'offre commerciale ;
- refonder les leviers économiques du territoire en valorisant les ressources locales ;
- inscrire le développement économique dans une approche territoriale équilibrée et complémentaire.

Le projet global Cigéo est donc compatible avec les objectifs du SCoT du Pays Barrois en termes de population, d'emploi et d'activités économiques.

7.4.3 SCoT Nord Haute-Marne

Le SCoT Nord Haute-Marne est en cours d'élaboration. Ainsi, la compatibilité avec ce document ne peut être étudiée.

7.5 Synthèse des incidences et mesures sur la population, l'emploi, les activités économiques et l'habitat

Le tableau ci-dessous synthétise les incidences et mesures mises en œuvre par l'Andra.

Tableau 7-5 Synthèse des mesures mises en œuvre pour la population, l'emploi et les activités économiques

Incidences potentielles	Mesure	Type	Phase	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Stabilisation ou accroissement de la population	**Stabilisation ou accroissement de la population : Niveau d'incidence résiduelle : Positive**						
Risque d'emprise sur les commerces et les zones d'activités existantes	**Risque d'emprise sur les commerces et les zones d'activités existantes : Niveau d'incidence potentielle : Non notable**						
	E3.2z Évitement des activités économiques existantes (hors agriculture et sylviculture)	E	APR, CI, F	Éviter l'impact sur des activités économiques existantes	Suivi de l'évitement des zones d'activités existantes lors de la conception	Andra,	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						Syndicat de gestion des eaux d'Échenay et du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Risque d'emprise sur les commerces et les zones d'activités existantes : Niveau d'incidence résiduelle : Très faible						
Emploi	**Emploi : Niveau d'incidence résiduelle : Positive**						
	A4.2z Assurer les conditions de marchés pour favoriser l'accès aux petites et moyennes entreprises	A	APR, CI, F	Favoriser l'accès direct des petites ou moyennes entreprises ou à des artisans aux marchés de l'Andra, dans le respect des principes de la commande publique	La bonne application de conditions favorables aux PME dans les marchés est vérifiée par la mesure de la proportion de TPE/PME dans la réalisation des opérations.	Andra	Projet global Cigéo
	A4.2z Mise en place d'une clause sociale d'insertion dans les marchés de travaux	A	APR, CI, F	Favoriser l'accès à l'emploi aux demandeurs d'emploi locaux	Suivi de la bonne application dans les marchés lancés	Andra	Projet global Cigéo
Retombées fiscales	**Retombées fiscales : Niveau d'incidence résiduelle : Positive**						
Retombées économiques	**Retombées économiques : Niveau d'incidence résiduelle : Positive**						
Augmentation du nombre et de la fréquentation de services publics et d'équipements	**Augmentation du nombre et de la fréquentation de services publics et d'équipements : Niveau d'incidence résiduelle : Positive**						
	Effet d'emprise sur l'habitat existant : Niveau d'incidence potentielle : Notable						

Incidences potentielles	Mesure	Type	Phase	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Effet d'emprise sur l'habitat existant	**E2.2b Évitement des zones d'habitation**	E	APR, CI, F	Éviter l'impact sur des zones d'habitation existantes	Suivi de l'évitement des zones d'habitations à toutes les étapes clefs de la conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
Augmentation du taux d'occupation des logements	Augmentation du taux d'occupation des logements : Niveau d'incidence résiduelle : Positive						
Rénovation/construction d'habitat	Rénovation/construction d'habitat : Niveau d'incidence résiduelle : Positive						
Amélioration du marché de l'immobilier	Amélioration du marché de l'immobilier : Niveau d'incidence résiduelle : Positive						

Type de mesure : **E :** évitement ; **R :** réduction ; **C :** compensation : **A** : accompagnement.

Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.

- **incidences du projet global Cigéo sur la population**

  Grâce aux emplois mobilisés, le projet global Cigéo a une incidence indirecte positive sur la démographie du territoire dès la phase d'aménagements préalables par l'arrivée de nouvelles populations (effet sur le solde migratoire) et le rééquilibrage de la pyramide des âges, à la fois pour les phases d'aménagements préalables et de construction initiale (présence temporaire de ces populations) et pour la phase de fonctionnement.

- **incidences du projet global Cigéo sur l'emploi et les activités économiques (hors agriculture et sylviculture)**

  Le projet global Cigéo n'a pas d'effet d'emprise sur des zones d'activités économiques ou des commerces existants.

  Les phases d'aménagements préalables et de construction initiale, puis la phase de fonctionnement du projet global Cigéo mobilisent des effectifs (salariés de l'Andra et des autres maîtres d'ouvrage, salariés des maîtres d'œuvre et des sous-traitants) et des emplois induits sont générés par les dépenses personnelles des salariés (consommation, investissement en logement, etc.).

  Quelle que soit la phase considérée, les effectifs prévisionnels pour le centre de stockage Cigéo sont bien plus importants que ceux mobilisés par les opérations des autres maîtres d'ouvrage.

  En phase d'aménagements préalables, les effectifs mobilisés augmentent progressivement. Ils atteignent de l'ordre de 2 000 emplois par an lors de la construction initiale, avant d'amorcer une décroissance. Durant ces phases, les emplois de l'Andra sont respectivement d'une quarantaine en aménagements préalables (dont une partie a déjà fait l'objet de recrutements anticipés au sein de l'Andra) et de près de 300 en construction initiale.

  Pendant la phase de fonctionnement, les emplois présents sur le site se stabiliseraient aux alentours de 600 personnes par an, à savoir 400 personnes en lien avec l'exploitation et 200 personnes pour la construction et le déploiement de l'installation souterraine.

  Les emplois sont majoritairement mobilisés dans les secteurs de la construction (bâtiment et travaux publics et génie civil notamment), de l'industrie (nucléaire et métallurgie) pour les emplois de l'Andra, des autres maîtres d'ouvrage et des fournisseurs, sous-traitants et prestataires et dans les secteurs commerces/transport/services pour les emplois induits. Tous les profils sont nécessaires : des cadres, des techniciens, des ouvriers, etc.

  Le retour d'expérience du Laboratoire souterrain du Centre de Meuse Haute-Marne et des Centres Industriels de l'Andra dans l'Aube (CI2A) permet d'estimer que pour 1,5 emplois mobilisés par les centres, un emploi indirect/induit est généré pour chacune des trois phases.

  Le projet global Cigéo a donc une incidence positive directe et pérenne sur l'emploi dès la phase d'aménagements préalables.

  Les taxes et impôts liés au projet global Cigéo contribuent au financement des actions des collectivités en faveur du développement de leur territoire, ce qui est une incidence positive indirecte du projet.

  Les groupements d'intérêt public et les actions menées dans le cadre du Projet de développement du territoire (PDT) élaboré, sous l'égide du préfet de la Meuse, en concertation et de manière collaborative avec l'ensemble des acteurs du territoire concernés (pouvoirs publics, collectivités et opérateurs comme l'Andra notamment) et signé lors du Comité de haut niveau du 4 octobre 2019 contribuent au dynamisme et au développement du territoire (actions pour l'aménagement du territoire et le développement du tissu industriel et économique, pour mobiliser et faire émerger les compétences des entreprises locales, pour le soutien à la formation, etc.). L'objet du PDT consiste en effet à profiter de l'opportunité de la création du projet global Cigéo pour mettre en place une stratégie progressive et ambitieuse de développement économique et environnemental au bénéfice des deux départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

  Ainsi, le projet global Cigéo a une incidence indirecte positive sur la redynamisation économique du territoire.

  Il pourrait y avoir un effet indirect positif dès la phase d'aménagements préalables sur le développement de services et d'équipements pour répondre aux besoins des populations, dans le contexte actuel de faible accès à certains équipements, notamment de santé. Le développement des équipements et services contribuera à augmenter l'attractivité du territoire.

  Dans le respect des principes de la commande publique, l'Andra veille, en collaboration avec les autres maîtres d'ouvrage, à assurer des conditions de marché favorisant l'accès des petites et moyennes entreprises (PME), des petites et moyennes industries (PMI) et des artisans aux marchés de construction par des incitations sur les sous-traitants de premier rang ou des actions spécifiques d'accompagnement (information, rencontres entre PME et sous-traitants de 1er rang, etc.) pour les PME-PMI. Par ailleurs, afin de favoriser l'accès aux demandeurs d'emploi locaux en insertion, des clauses sociales d'insertion sont spécifiées dans les documents de contractualisation des marchés de travaux, en lien avec la cellule emploi du Projet de développement du territoire.

- **incidences du projet global Cigéo sur l'habitat**

  Les personnes qui travaillent à la construction du projet global Cigéo (aménagements préalables et construction initiale), puis au fonctionnement du centre de stockage Cigéo peuvent bénéficier des logements vacants dans le territoire et des nouveaux logements dont la construction ou la rénovation est prévue dans les documents d'urbanisme des collectivités. Le projet global Cigéo devrait donc avoir un effet indirect positif sur la baisse du taux de vacance des logements et l'augmentation de la rénovation. Le prix de l'immobilier ne devrait pas augmenter sensiblement, mais l'augmentation de l'activité du marché devrait permettre aux propriétaires locaux de valoriser leurs biens, à la vente ou à la location. Par ailleurs, le marché locatif étant attendu comme plus actif, les augmentations associées de revenus locatifs devraient contribuer à la rénovation du bâti existant.

  Le centre de stockage Cigéo n'a pas d'effet d'emprise sur l'habitat, les services ou les équipements existants. Le risque vis-à-vis des habitations pour les passages à niveau pour la ligne ferroviaire 027000 sera étudié dans le cadre des études de conception et de la concertation, avec une priorité donnée à l'évitement.

- **compatibilité avec les documents de planification existants**

  Le projet global Cigéo, dont l'objectif premier est la création d'un centre de stockage de déchets radioactifs, n'a pas vocation à répondre directement aux objectifs du SRADDET Grand Est et du SCoT du Pays-Barrois concernant la population et l'emploi, mais pourra contribuer à l'atteinte des objectifs par la mobilisation d'emplois, les emplois induits générés, les retombées fiscales et la participation de l'Andra au Projet de développement du territoire (PDT). Le projet représente donc une opportunité de redynamisation économique et démographique du territoire.

Le projet global Cigéo a une incidence positive directe sur la population, l'emploi et les activités économiques, et indirecte sur l'habitat.

8

Activités agricoles et sylvicoles – Incidences et mesures

8.1 Activités agricoles **24**

8.2 Activités sylvicoles **53**

8.3 Prise en compte par le projet global Cigéo pour les activités agricoles et sylvicoles, des schémas et programmes **63**

Plus de la moitié des zones d'intervention potentielle du projet global Cigéo concerne des surfaces agricoles et près de 30 % des surfaces boisées. Le changement d'utilisation de ces surfaces impacte potentiellement non seulement les exploitations agricoles concernées, mais encore l'ensemble de la filière économique agricole ainsi que, dans une moindre mesure, les activités sylvicoles.

L'incidence du projet global Cigéo sur l'économie agricole a fait l'objet d'une étude spécifique afin d'en évaluer les conséquences et de définir les mesures à prendre pour assurer sa pérennité, en particulier les mesures de compensation. Cette étude, nommée « Étude préalable agricole » (22) et prévue à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, est annexée au dossier d'enquête publique de la DUP du centre de stockage Cigéo et la méthode employée dans cette étude est décrite au chapitre 8.2 du volume VII de la présente étude d'impact. Les préfets de Haute-Marne et de Meuse ont émis, en mars 2021, des avis favorables sur cette étude dont les principaux éléments sont présentés ci-après .

8.1 Activités agricoles

8.1.1 Incidences potentielles

Pendant les travaux en phase d'aménagements préalables et dans une moindre mesure de construction initiale, des incidences temporaires supplémentaires aux incidences permanentes du projet global Cigéo sur les activités agricoles sont potentiellement induites par :

- les perturbations des itinéraires agricoles avant leur rétablissement ;
- les effets sur la production agricole des émissions de gaz et de poussières, plus importantes pendant les phases de travaux ;
- les effets sur la production agricole des risques de pollution accidentelle, plus importants pendant les phases de travaux ;
- les effets sur la production agricole liés à la dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes pendant les phases de travaux ;
- la réalisation des travaux de sécurisation nécessite de pouvoir pénétrer dans les propriétés et au sein des parcelles (accès aux supports, entreposage de matériel de chantier, pose des câbles). L'accès aux supports et aux zones de travaux se traduit par l'emprunt de chemins agricoles, mis en place et utilisés par les exploitants.

De ces diverses opérations peuvent résulter des dommages aux cultures et aux sols : ils consistent le plus souvent en des traces, des ornières ou des piétinements qui se traduisent suivant les cas par des pertes de récolte en cours, et des déficits des récoltes.

Les incidences permanentes du projet global Cigéo sur les activités agricoles sont potentiellement induites par :

- la perte de surfaces agricoles, plusieurs centaines d'hectares, liée au projet global Cigéo, conduisant à :
  - ✓ une diminution de surface agricole exploitable pouvant mettre en cause la pérennité d'exploitations situées dans la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo ;
  - ✓ une baisse du potentiel de développement des exploitations agricoles du fait de l'augmentation de la pression foncière ;
  - ✓ une baisse financière (emploi, revenu) ;
  - ✓ une diminution de la production agricole locale entrainant des effets sur les filières agricoles (approvisionnement de semences et matériels, transformation, distribution…) ;
  - ✓ une diminution des terres exploitées pour des productions sous signe d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) à plus haute valeur ajoutée.
- la modification de réseaux de drainage de parcelles agricoles liée au projet global Cigéo ;
- des perturbations de la ressource en eau (quantité, qualité, écoulements) et de la qualité de l'air impactant la qualité des productions agricoles liées au centre de stockage Cigéo ;
- la modification d'itinéraires empruntés par les agriculteurs isolant des parcelles ou allongeant notablement des temps de trajet liés au projet global Cigéo ;
- le changement des modalités d'exploitation de parcelles permettant la mise en œuvre de mesures compensatoires écologiques des milieux ouverts correspondant à une approche agricole soucieuse de préserver la biodiversité ;
- une évolution de l'image des productions liée à la présence du centre de stockage Cigéo, compte tenu en particulier de la présence de déchets radioactifs en phase de fonctionnement.

Le tableau 8-1 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur les activités agricoles.

À l'exception de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs qui ne présente aucune incidence potentielle notable, compte tenu de la nature du projet global Cigéo et de l'importance des surfaces et des travaux nécessaires, l'incidence potentielle sur l'activité agricole est globalement notable.

Tableau 8-1 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur les activités agricoles

Effets potentiels	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d' eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Perte de surfaces agricoles	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	
Pression foncière et prix du foncier	APR, CI, F					
Diminution de la production agricole et perte de revenu	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	
Diminution de la production agricole sous SIQO, impact sur la qualité et l'image des produits	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	
Modification de réseaux de drainage de parcelles agricoles	APR, CI	APR	APR	APR	APR	
Incidences liées à la consommation d'eau et rejets	APR, CI, F					
Dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes lors de la phase d'aménagements préalables	APR	APR	APR	APR	APR	
Incidence liée aux émissions de gaz et de particules	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F	
Modification d'itinéraires empruntés par les agriculteurs	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Modification des activités des exploitations						

Effets potentiels	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d' eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Incidences de la mise en œuvre des mesures compensatoires écologiques sur les productions agricoles	APR	APR	APR	APR	APR	
Évolution de l'image des productions liée à la présence du projet, compte tenu en particulier à la présence de déchets radioactifs.	F					

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F.** : fonctionnement

8.1.2 Mesures d'évitement

En premier lieu, la mesure d'évitement – E3.2b réutilisation d'installations existantes décrite dans le chapitre 3 auquel on se reportera, permet d'éviter la consommation d'espace agricole au vu de certains choix et de conception et d'implantation.

8.1.2.1 Les choix d'implantation des installations de surface du centre de stockage Cigéo

Mesure d'évitement – E2.2f : implantation des installations de surface équilibrée entre surfaces agricoles et surfaces boisées			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI

Pour éviter au maximum l'impact de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo sur le prélèvement de terres agricoles et les activités agricoles, une démarche a été engagée lors du choix des zones d'implantation des différentes infrastructures de surface.

Dès les premières études visant à identifier et comparer différents sites pour l'implantation de ses installations, l'Andra a pris en compte l'agriculture dans la zone envisagée afin d'éviter les incidences de ses installations de surface lorsque c'était possible.

Ainsi, en 2009, l'Andra a étudié 12 zones potentielles d'implantation pour les installations de surface (ZIIS). Cette démarche est exposée plus en détails au chapitre 2.4.1.3 du volume II de la présente étude d'impact. Ces zones ont été analysées et comparées selon de nombreux critères, en prenant en compte en particulier l'occupation du sol, l'agriculture et la sensibilité des milieux.

Lors des échanges avec les différents acteurs locaux, il est apparu qu'une implantation équilibrée entre des terrains agricoles et des espaces forestiers était souhaitée et donc à privilégier.

Les analyses ont ainsi abouti à la décision d'implanter :

- la zone descenderie à la limite des départements de Haute-Marne et de la Meuse, sur un plateau recouvert de sols au potentiel de production limité, mais toutefois exploité en agriculture ;
- la zone puits hors zone agricole, en zone boisée à l'extrémité d'un massif forestier.

Les différents scénarios d'implantation de la zone descenderie sont détaillés dans le volume II de la présente étude d'impact.

Une réflexion complémentaire a été menée pour l'implantation des verses (matériaux extraits lors des creusements de l'installation souterraine de stockage). Ces dépôts sont implantés de préférence au plus près de leur lieu de production afin de limiter le coût et les incidences environnementales de leur transport. Toutefois, et afin de préserver encore plus de terres agricoles, il a été retenu d'entreposer sur la zone puits tous les matériaux extraits, même ceux issus du creusement des descenderies en début de construction. Ces derniers qui ne représentent que 10 % environ du volume total extrait sont acheminés de la zone descenderie jusqu'à la zone puits, c'est-à-dire au niveau du bois Lejuc.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surface agricole est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer l'évitement des terres et des activités agricoles.

8.1.2.2 Un choix qui évite la consommation de terres à forte valeur ajoutée

Mesure d'évitement – E2.2f : préservation des terres à forte valeur ajoutée			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD)	APR, CI

C'est l'implantation de la zone descenderie qui induit la majeure partie de la perte de terres agricoles. Cependant, la zone retenue s'inscrit en partie sur des sols peu profonds et pierreux présentant un potentiel de production limitée (cf. Chapitre 3 du présent volume, et chapitre 8.3.4 du volume III de la présente étude d'impact).

Plusieurs aires sous label de qualité SIQO (signe officiel d'identification de la qualité et de l'origine), comme présenté dans le chapitre 8.3.4 du volume III de la présente étude d'impact, sont concernées par les zones d'intervention potentielle du projet global Cigéo. Toutefois, la zone descenderie se positionne en limite de ces aires labélisées. Enfin, aucune des nouvelles installations du projet global Cigéo n'affecte de vignoble existant.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surface agricole est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer l'évitement des terres à forte valeur ajoutée.

8.1.2.3 Des projets de compensation sylvicole qui préservent les terres agricoles

Mesure d'évitement – E2.2b : mise en œuvre de compensation sylvicole en dehors des terres agricoles			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

Afin d'éviter toute atteinte à des terres agricoles par des actions de compensation sylvicole nécessaires compte tenu du défrichement d'une surface importante pour l'implantation d'une partie des installations du centre de stockage (conformément aux dispositions réglementaires du Code forestier (article L. 341)), l'Andra a lancé dès la fin de l'année 2017, un appel à candidature pour des opérations de reboisement de surface forestière, ouvert aux

propriétaires forestiers privés et publics de Meuse et Haute-Marne (cf. Chapitre 8.2.5 du présent volume). Une surface de 700 ha, bien supérieure au besoin de compensation, a été identifiée (cf. Chapitre 8.2 du présent volume).

Le cahier de charges associé a été établi, en collaboration avec CDC-Biodiversité (filiale de la caisse des dépôts) et les Directions départementales des territoires de Haute-Marne et de Meuse, dans le respect des plans et programmes régionaux. Les dossiers retenus permettent de couvrir le besoin en compensation forestière, confirmant la faisabilité d'une compensation par reboisement sans incidence sur les activités agricoles.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surface agricole est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer l'évitement des terres agricoles.

8.1.2.4 La constitution d'une réserve foncière et l'anticipation des échanges

Mesure d'évitement – E2.1z : constitution d'une réserve foncière Safer/Andra et anticipation des échanges			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	APR
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Compte tenu de l'effet important de consommation de surface agricole pour l'implantation du centre de stockage Cigéo et afin d'en éviter les conséquences sur les exploitations directement concernées et plus généralement l'économie agricole locale, l'Andra sollicite la Safer (société d'aménagement foncier et d'établissement rural) pour qu'elle constitue progressivement par anticipation, des réserves foncières de terres agricoles et des échanges, dans les départements de Meuse et de Haute-Marne.

Ces échanges préalables ont permis d'éviter la perte de surface agricole de chacune des exploitations directement concernées par les emprises du projet global Cigéo. De plus, les échanges ayant été engagés en amont, ils ont permis aux acteurs locaux des filières agricoles de s'adapter progressivement afin d'assurer la pérennité de ces exploitations.

» SOCIÉTÉ D'AMÉNAGEMENT FONCIER ET D'ÉTABLISSEMENT RURAL - SAFER

Sociétés anonymes, sans but lucratif (sans distribution de bénéfices), avec des missions d'intérêt général, sous tutelle des ministères de l'Agriculture et des Finances, les Safer couvrent le territoire français métropolitain et trois DOM. Elles accompagnent tout porteur de projet viable – qu'il soit agricole, artisanal, de service, résidentiel ou environnemental – pour une installation en milieu rural en cohérence avec les politiques locales.

Ces réserves sont effectuées principalement sur des exploitations sans repreneur (arrêt d'activité). Elles représentent près d'un millier d'hectares (cf. Tableau 8-2) dont près des deux tiers sont situés à moins de 40 kilomètres de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage.

Tableau 8-2 Principales opérations d'acquisition des réserves foncières

Opérateurs	Commune	Dép.	Distance (km)	Surface (ha)
Andra*	Bure	55	1	73
Safer	Bure	55	1	15
Safer	Cirfontaines-en-Ornois	52	7	110
Safer	Tourailles-sous-Bois	55	7	74
Safer	Chassey-Beaupré	55	8	67
Safer	Chassey-Beaupré	55	8	92
Safer	Couvertpuis	55	12	45
Safer	Autigny-le-Grand	52	22	110
Safer	Saulvaux	55	32	38
Safer	Chalvraines	52	41	15
Safer	Harréville-les-Chanteurs	52	41	41
Safer	Goncourt	52	44	25
Safer	Viéville	52	47	18
Safer	Beurey-sur-Saulx	55	48	205
Safer	Lamorville	55	66	55
Total surface (ha)				**983**

* Acquisition en 1995 dans le cadre du projet d'implantation du Laboratoire souterrain de recherche

Après définition des zones d'intervention potentielle, l'Andra et la Safer procèdent à des échanges de parcelles à partir de leurs réserves pour éviter les effets de perte de surface agricole pour les exploitants et propriétaires concernés. Depuis 2013, des échanges sont menés en concertation avec chaque propriétaire et exploitant avec pour objectif de réduire le morcellement du parcellaire agricole et de favoriser la restructuration des exploitations. Plusieurs délocalisations sont menées à la demande d'exploitants souhaitant une réorientation de leurs productions suite à l'abandon d'ateliers d'élevage (bovins lait, ovins).

Les terres échangées présentent des caractéristiques au moins équivalentes à celles des exploitations avant échanges. Elles permettent de maintenir les productions sous signe d'identification de qualité et d'origine (SIQO). Les règles d'usage pouvant être liées à des implantations dans des espaces naturels, des zones identifiées comme vulnérables dans le cadre de la directive nitrate (91/676/CEE (26)) ou des zones de captages d'eau potable…) sont prises en compte. Les terres proposées en échange ne présentent pas de nouvelle contrainte pour les exploitants.

Au sein de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, c'est plus d'une trentaine d'exploitations qui a été concernée par ces échanges, effectués sur plusieurs années. Les surfaces échangées par exploitation varient de 0,3 % à plus de 30 % de la SAU (surface agricole utile) avec une moyenne de 5 % (cf. Figure 8-1).

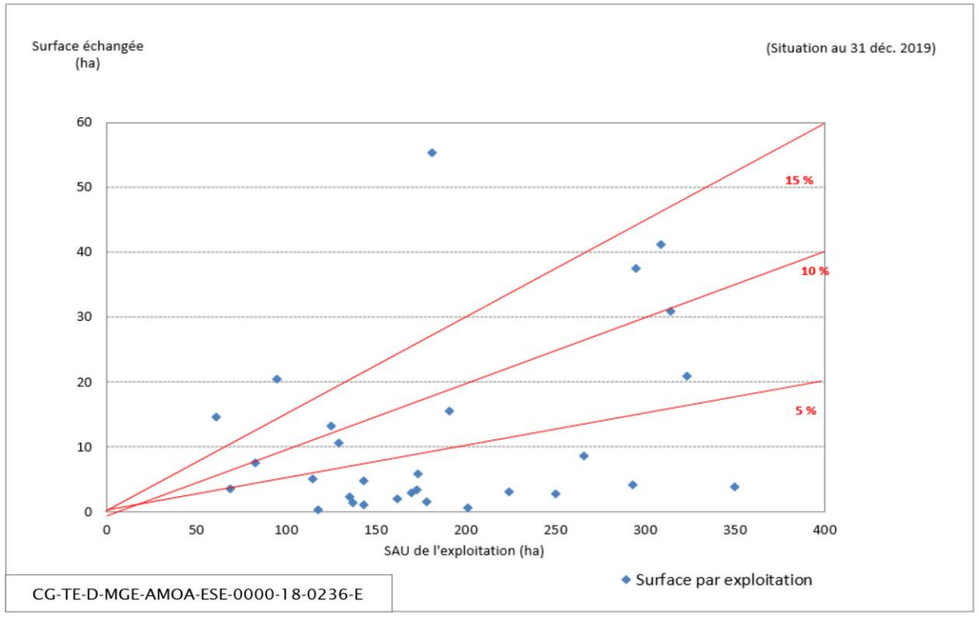


Figure 8-1 *Surface de la zone d'intervention potentielle échangée en fonction de la surface agricole utile (SAU) des exploitations*

Les surfaces agricoles situées au niveau de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, déjà constituées en réserve foncière, ont été exploitées jusqu'à la récolte de 2015. Le diagnostic archéologique réalisé en 2016 n'a pas permis leur exploitation pour la campagne 2015/2016. Depuis 2017, compte tenu des prescriptions de fouilles archéologiques qui imposent des restrictions d'usage sur la profondeur du travail du sol afin de préserver d'éventuels vestiges archéologiques, les parcelles concernées de la zone descenderie et de l'Installation terminale embranchée ont été mises en culture de luzerne (cf. Figure 8-2). L'Andra a fait appel en local à des entreprises de travaux agricoles (ETA) pour l'implantation de cette culture et aux agro-fournisseurs (privés et coopératives) pour les semences et les produits de traitement. L'herbe est vendue sur pieds au bénéfice des éleveurs locaux.

Les surfaces agricoles détenues par la Safer ou l'Andra hors zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, sont exploitées *via* des conventions d'occupation temporaire établies par la Safer après appel à candidature et attribution fixée par les comités techniques Safer.

Figure 8-2 *Photographie d'un champ de Luzerne*

Une partie de ces réserves foncières a été rétrocédée à d'autres opérateurs économiques et à des collectivités territoriales pour de l'aménagement de zones d'activités et le développement du réseau routier.

Fin 2020, les stocks fonciers agricoles sont de 876 hectares. Ils couvrent environ 318 hectares de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, et 166 hectares des sites qui seront dédiés à des modifications de pratiques agricoles pour la mise en œuvre de mesures de compensations environnementales. Les autres surfaces en réserve permettront de procéder à des échanges avec des terrains situés dans la zone d'intervention potentielle du centre de stockage dont la réalisation est sous la maîtrise d'ouvrage de l'Andra mais également avec des terrains concernés par les opérations des autres maîtres d'ouvrage.

Modalité de suivi

Un suivi de la réserve foncière est mis en place à toutes les étapes des échanges avec les propriétaires de terres : les superficies de terrains agricoles restitués sont suivies, et les propriétés foncières font l'objet d'un bilan régulier.

8.1.2.5 Une optimisation des communications entre les zones descenderie et puits

Mesure d'évitement - E2.1z : création d'une liaison intersites regroupant les moyens d'acheminement des matériaux entre la ZD et la ZP et la route publique et s'appuyant sur les limites parcellaires

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS)	APR, CI, F

Afin de prendre en compte les demandes exprimées lors du débat public et confirmées par la délibération du Conseil départemental de la Meuse du 17 décembre 2015 , précisant que « le trafic d'engins de chantier et de matériaux entre les zones puits et descenderie devra se faire sans emprunter les routes départementales », une liaison dédiée entre ces zones a été étudiée (cf. Chapitre 2.4.1.3 du volume II de la présente étude d'impact). Trois scénarios ont été présentés dans le cadre d'une concertation, menée par l'Andra en 2016-2017.

L'utilisation d'une bande transporteuse semi-enterrée s'intégrant dans le paysage a alors été retenue. Un accès pour les véhicules légers, en particulier des personnels, devant être créé, la solution de liaison intersites associe à cette bande transporteuse, une piste routière privée et une route ouverte au public.

Cette solution regroupe les cheminements de communication entre les zones descenderie et puits. Elle permet ainsi d'optimiser d'une part l'emprise nécessaire à ces liaisons (bande transporteuse et routière) et d'autre part celle des rétablissements, en particulier pour les cheminements agricoles.

Modalité de suivi

À toutes les étapes clefs de la conception, un suivi de la consommation de surface agricole et des plans de circulation.

8.1.2.6 Des implantations qui évitent les bâtis agricoles

Mesure d'évitement – E2.2e : pas de bâti agricole dans la zone d'intervention potentielle

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	APR
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les implantations du centre de stockage Cigéo évitent les hangars et autres bâtis agricoles. Cette mesure d'évitement sera retenue autant que possible pour les autres opérations du projet global Cigéo.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surfaces sur lesquelles sont situés des bâtis agricoles, est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer l'évitement de ces bâtis.

8.1.2.7 Préservation des surfaces agricoles au-dessus de la zone d'implantation des ouvrages souterrains

Mesure d'évitement – E3.2a : préservation des surfaces agricoles situées au-dessus de la zone d'implantation des ouvrages souterrains

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

L'Andra n'a pas prévu d'acquérir les terrains situés à la verticale de la ZIOS, si ceux-ci n'accueillent pas d'installations de surface du centre de stockage Cigéo. Les activités d'exploitation et de creusement des ouvrages de stockage n'ont pas d'effet sur les usages essentiellement agricoles et forestiers menés sur ces terrains. En particulier, compte tenu de la profondeur et de la nature des couches géologiques, les vibrations induites par les machines sont imperceptibles en surface (cf. Chapitre 13.2.3 du présent volume) et les rayonnements émis par les colis de déchets n'augmentent pas le niveau du rayonnement émis naturellement par le sol. Par ailleurs, durant la période de fonctionnement et sur de très longues échelles de temps après la fermeture définitive du centre de stockage (plusieurs centaines de milliers d'années), aucun radionucléide n'est susceptible de migrer au travers du milieu géologique jusqu'en surface agricole (cf. Chapitre 3.5.1.3 du présent volume).

Pour les exploitants agricoles, la cession du tréfonds par les propriétaires est sans incidence sur la valorisation agricole des parcelles. La valeur agronomique et le potentiel de production ne sont en rien altérés. À ce jour, aucune mesure restrictive de l'usage agricole n'est prévue concernant les parcelles situées à la verticale de l'installation souterraine.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surface agricole est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer l'évitement des terres agricoles.

8.1.2.8 Des choix de conception qui permettent d'éviter des émissions de poussières et substances dans l'air

Mesure d'évitement – E3.1a : utilisation d'un convoyeur à bande semi enterré couvert, entre la zone descenderie et la zone puits

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Ressource en eau Qualité de l'air Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS)	CI, F

Plusieurs mesures permettent d'éviter des émissions de poussières susceptibles d'avoir des incidences sur les cultures et les prairies utilisées pour l'élevage (cf. Chapitre 2.4.1 du présent volume) :

- la création d'une bande transporteuse couverte semi-enterrée, assurant le transfert des matériaux entre la zone descenderie et la zone puits (liaison intersites). Elle permet d'éviter à la fois les émissions de poussières et les gaz de combustion qui seraient normalement émis par les camions lors du transport de matériaux (cf. Figure 8-3) ;
- le choix d'un raccordement électrique à la ligne 400 kV existante, qui réduit la longueur de ligne à créer et par conséquent la quantité de travaux à effectuer, ce qui évite les émissions de substances associées aux travaux ;
- le choix de remonter la quasi-totalité des matériaux de creusement des ouvrages souterrains à partir des puits et d'entreposer ces matériaux à proximité, sur cette zone puits située en dehors d'un territoire agricole, et ainsi limiter la poussière produite par le déplacement des matériaux de creusement et la circulation des véhicules.

Modalité de suivi

Un suivi des volumes de matériaux transportés par la bande transporteuse sera réalisé.

Figure 8-3 Exemple de bande transporteuse semi-enterrée

8.1.2.9 Des choix de conception qui permettent d'éviter des incidences sur les eaux souterraines et superficielles

Les mesures d'évitement des incidences sur les eaux souterraines et superficielles sont détaillées au chapitre 5.3 du présent volume. Elles permettent d'éviter les incidences sur la ressource en eau, en termes de qualité, de quantité et d'usages, notamment pouvant être utilisée pour l'agriculture. Elles comprennent notamment

- aucun rejet d'eau non traité dans les cours d'eau ;
- l'interdiction de rejet d'eau non traitée et de prélèvements dans les cours d'eau.

Modalité de suivi

Les modalités de suivi pour ces mesures sont décrites au chapitre 5 du présent volume.

8.1.3 Incidences après mesures d'évitement, et mesures de réduction

8.1.3.1 Consommation de surface agricole

Le tableau ci-dessous illustre, malgré les mesures d'évitement, l'importance des surfaces agricoles dans l'aire d'étude éloignée de la zone d'intervention potentielle en surface du centre de stockage. La zone d'intervention potentielle identifie les emprises provisoires ou définitives sur lesquelles les travaux ou installations sont susceptibles de s'étendre en surface ou en souterrain (périmètre prévisionnel des travaux, installations de chantier…). Elle intègre des marges pour tenir compte des incertitudes, sur la localisation finale de ces emprises.

La surface de terres agricoles de cette zone, correspondant à une surface maximale majorante, est de 388 hectares.

Tableau 8-3 Surfaces agricoles par département concernées par la zone d'intervention potentielle en surface du centre de stockage Cigéo

Installations de surface	Surface maximale (ha)
Haute-Marne	227
Meuse	161
Total général	**388**

La perte définitive de surface agricole (hors marge d'incertitude) pour la réalisation du centre de stockage Cigéo est estimée à 320 hectares, dont plus de 95 % sont des terres cultivées. Une part limitée des surfaces (marge d'incertitude) pourrait s'ajouter à ces surfaces avec un maximum de 68 hectares. Cette perte intervient dès la phase d'aménagements préalables et se maintient lors des phases de construction initiale et de fonctionnement.

Les surfaces agricoles qui pourraient être concernées par l'implantation de forage de caractérisation et de surveillance environnementale représentent un total estimé de 2 hectares.

À ces surfaces agricoles affectées par le centre de stockage Cigéo, s'ajoutent celles utilisées par les autres maîtres d'ouvrage, majoritairement en Meuse. La nature et l'implantation de ces aménagements ne sont pas finalisées, les surfaces estimées prenant en compte les différentes options sont :

- pour l'alimentation électrique :
  - ✓ environ six hectares pour l'implantation du poste électrique 400 kV (Meuse) ;
  - ✓ de petites surfaces de l'ordre de quelques mètres carrés par pylône, non quantifiées, essentiellement pour des occupations temporaires liées aux chantiers pour la sécurisation de la ligne 400 kV ;
- de l'ordre d'un hectare pour l'adduction d'eau (pompes et surpresseurs, accès) (Meuse et Haute-Marne) ;
- de neuf hectares environ pour la déviation de la route départementale D60/960 (Meuse et Haute-Marne) ;
- de l'ordre de neuf hectares, le long de la ligne ferroviaire 027000 pour l'aménagement de rétablissements ou de rabattements de routes et de chemins agricoles suite à la fermeture éventuelle de passages à niveaux (Meuse) ;
- 2 ha environ pour les opérations de caractérisation et de surveillance (Meuse et Haute-Marne).

Les activités d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs depuis les sites des producteurs de déchets sont prévues depuis les installations existantes d'expédition et *via* les infrastructures de transports existantes.

La surface agricole consommée pour le projet global Cigéo est donc estimée entre 347 ha et 415 ha selon les implantations définitives.

On peut donc considérer que les services apportés par ces surfaces agricoles, que ce soit en termes de production de bien, de services de régulation et socio-culturels sont *a minima* affectés à hauteur de cette incidence directe. Ce sujet est traité dans le chapitre 16 du présent volume.

La consommation de surface agricole du projet global Cigéo est induite à plus de 90 % par le centre de stockage Cigéo. La zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo couvre de l'ordre de 388 hectares de terres agricoles correspondant à 5 % de la surface agricole des sept communes de l'aire d'étude rapprochée. Cette valeur peut atteindre plus de 22 % à Saudron, de l'ordre de 10 % à Gillaumé et 8,8 % à Bure.

8.1.3.1.1 Perte de surface agricole sur les exploitations concernées par les zones d'intervention potentielle

a) Incidences après mesures d'évitement

Le centre de stockage Cigéo

À la suite des échanges de parcelles effectués ces dernières années (cf. Chapitre 8.1.2.4 du présent volume), la surface agricole de la zone d'intervention potentielle appartenant actuellement à des propriétaires privés est de l'ordre de 70 hectares. Environ 44 hectares sont situés dans la marge retenue pour tenir compte des incertitudes (à ce stade d'avancement du centre de stockage Cigéo) sur la localisation définitive des installations. Il s'agit principalement de terres labourables localisées le long de la liaison intersites et de l'installation terminale embranchée sur les communes de Bure, Gondrecourt-le-Château, Horville-en-Ornois et Mandres-en-Barrois (cf. Tableau 8-4).

Ce sont au total 43 exploitations qui sont encore concernées. Des échanges ont déjà été réalisés ces dernières années avec 25 d'entre elles, sans mettre en cause leur pérennité. La surface maximale à échanger est de 8,3 hectares pour une des exploitations, correspondant à 12 % de sa surface agricole utile. Pour les autres exploitations, les surfaces agricoles sont inférieures à six hectares par exploitation et représentent en moyenne moins de 5 % de leur surface agricole utile. La surface moyenne par exploitation est de 1,8 hectare, ce qui est peu au regard de leur taille sur le secteur (supérieure à 100 hectares). La plupart des terres agricoles font l'objet d'un bail rural et/ou d'une mise à disposition d'une société d'exploitation (EARL, SCEA ou GAEC).

Tableau 8-4 Propriété des surfaces agricoles concernées par le centre de stockage (31 décembre 2020)

Centre de stockage Cigéo	Surface agricole (ha)	Andra (ha)	Safer (ha)	Autres propriétaires (ha)	Autres propriétaires (%)
ITE - Installation terminale embranchée	20		14	6	30 %
LIS - Liaison intersites	22	3	9	10	45 %
ZD - Zone descenderie	276	113	153	10	4
ZP - Zone puits	2		2	<1	<1 %
Surface estimée centre de stockage Cigéo	**320**	**116**	**178**	**26**	**8 %**
Marge d'incertitude et travaux	**68**	**6**	**18**	**44**	**65 %**
Total de zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo	**388**	**122**	**196**	**70**	**18 %**

Nota : Compte tenu de leur d'implantation à 500 mètres de profondeur, l'installation souterraine n'entraîne aucune perte de surface agricole (cf. Chapitre 8.1.2.7 ci-dessus du présent volume).

La cartographie de l'état du parcellaire de référence de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo avant et après les échanges fonciers est disponible dans l'étude préalable agricole du projet global Cigéo, étude disponible dans la « Pièce 17 – Annexes – Documents complémentaires pour la bonne information du public du dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo » (22).

Les autres opérations du projet global Cigéo.

Concernant les autres opérations, les zones d'intervention potentielle ne sont pas précisément définies. Les surfaces agricoles prélevées sont de bien moindre importance, de l'ordre de 27 hectares, et le nombre d'exploitations concernées limité.

Le tracé de la ligne à 400 000 volts Houdreville – Méry n'est pas modifié. Aucun support supplémentaire n'est implanté dans les parcelles agricoles et le remplacement éventuel de pylône se fait à proximité immédiate du support à remplacer. Les surplombs des terrains agricoles par les câbles ne sont pas modifiés et ne causent pas de gêne à l'exploitation des terrains survolés.

b) Mesures de réduction

Échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes

Mesure de réduction – R2.2z : échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Des échanges sont proposés à tous les propriétaires et exploitants concernés par toutes les opérations du projet global Cigéo à partir des réserves foncières actuelles. Les terres proposées possèdent des caractéristiques au moins équivalentes à celles prélevées pour la réalisation des installations.

Modalité de suivi

Un suivi de la réserve foncière est mis en place à toutes les étapes des échanges avec les propriétaires de terres, et les propriétés foncières font l'objet d'un bilan régulier publié par l'Andra.

Remise en état des surfaces objet d'occupation temporaire

Mesure de réduction – R2.1r : remise en état des surfaces objet d'occupation temporaire			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Pour les surfaces agricoles qui font l'objet d'une occupation temporaire lors des travaux, des conventions sont établies avec les exploitants. À l'issue des travaux, elles sont remises en état et restituées.

Modalité de suivi

Les restitutions d'occupations temporaires font l'objet de vérifications afin d'assurer leur bonne remise en état.

Optimisation des surfaces occupées

Mesure de réduction – R1.2a : optimisation des surfaces occupées			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI

L'implantation très précise des installations du centre de stockage Cigéo sera optimisée dans le cadre des études détaillées au sein des limites de la zone d'intervention potentielle afin de réduire encore les incidences sur les surfaces agricoles.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surface agricole est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer la réduction des incidences de la zone d'intervention potentielle sur les surfaces agricoles.

Application du protocole d'accord existant entre RTE, APCA et FNSEA

Mesure de réduction – R2.1r : application du protocole d'accord existant entre RTE, APCA et FNSEA			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	RTE	Alimentation électrique	APR

Concernant les surfaces temporairement affectées par les travaux de sécurisation de la ligne 400 kV, le protocole d'accord existant entre RTE, l'Assemblée permanente des Chambres d'agriculture (APCA) et la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) est appliqué. Celui-ci porte notamment sur la remise en état des sols, des clôtures, des accès, la mise en place de clôtures provisoires, sur la réalisation d'un état des lieux préalable et contradictoire à l'issue des travaux avec les propriétaires et les exploitants.

En cas de remplacement de pylônes de la ligne 400 kV, les fondations sont arasées à un mètre et l'emplacement est rendu à l'activité agricole.

Modalité de suivi

Les modalités de suivi de la mesure seront définies dans le cadre du protocole appliqué.

c) Incidences résiduelles

Compte tenu des mesures d'évitement et de réduction retenues, l'incidence résiduelle de la consommation de surface agricole sur la pérennité des exploitations est permanente et faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente, faible sur la pérennité des exploitations agricoles.

8.1.3.1.2 Prix du foncier agricole

a) Incidences après mesures d'évitement

Compte tenu des choix d'implantation des installations de surface du centre de stockage Cigéo, la perte de surface agricole représente 388 hectares, essentiellement sur les communes de Saudron, Gillaumé et Bure. Cette perte de surface agricole localisée limite le potentiel de développement des exploitations. Elle oblige les jeunes agriculteurs et les structures souhaitant un agrandissement, à élargir à d'autres communes leurs recherches de surfaces disponibles.

b) Mesure de réduction

Mesure de réduction– R2.2z : constitution d'une réserve foncière Safer/Andra			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo - ZD, ZP, LIS, ITE	APR, CI

Pour limiter la pression foncière et répondre aux inquiétudes des exploitants quant aux possibilités de trouver des surfaces disponibles à un prix maitrisé, la Safer et l'Andra ont constitué des réserves foncières sur plusieurs années. Ces acquisitions progressives, en amont de la mise en œuvre du projet global Cigéo, diluent la pression foncière dans le temps (cf. Chapitre 8.1.1 du présente volume). De plus, les acquisitions foncières agricoles sont menées par les Safer à des prix d'achat en cohérence avec le marché du foncier, sous le contrôle de la Direction immobilière de l'État.

À l'issue des derniers échanges à réaliser, ce sont environ 400 ha de surface agricole qui sont remis sur le marché agricole. Les représentants de la profession agricole pourraient définir les critères de redistribution en fonction des besoins d'installation et d'agrandissement des structures.

Modalité de suivi

Dans le cadre de la réserve foncière constituée, le suivi des prix du marché permet une remise cohérente des surfaces agricoles sur le marché.

c) Incidences résiduelles

La constitution progressive de ces réserves ne semble pas avoir une incidence sur l'évolution du prix moyen départemental des terres agricoles. Par ailleurs, sur le périmètre géographique de la Communauté de communes du bassin de Joinville et la Communauté de communes des Portes de Meuse, les données disponibles issues des bases des notaires de France ne font pas apparaître de différences majeures avec la moyenne des prix observés dans d'autres territoires comparables. Les données disponibles montrent que la valorisation du prix des terres et prés libres et des terres et prés loués est historiquement plus faible dans le territoire de ces deux communautés de communes. Cet écart de prix préexistait avant l'installation du Laboratoire souterrain, avant 1999. Comme le montre le graphique ci-après (cf. Figure 8-4), le prix moyen des terres agricoles est en augmentation régulière depuis la fin des années 90, sans accélération depuis le début de la constitution des réserves foncières à partir de 2010.

L'incidence résiduelle est permanente et faible et démarre avant la mise en œuvre des aménagements préalables.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente, faible sur le prix du foncier agricole.

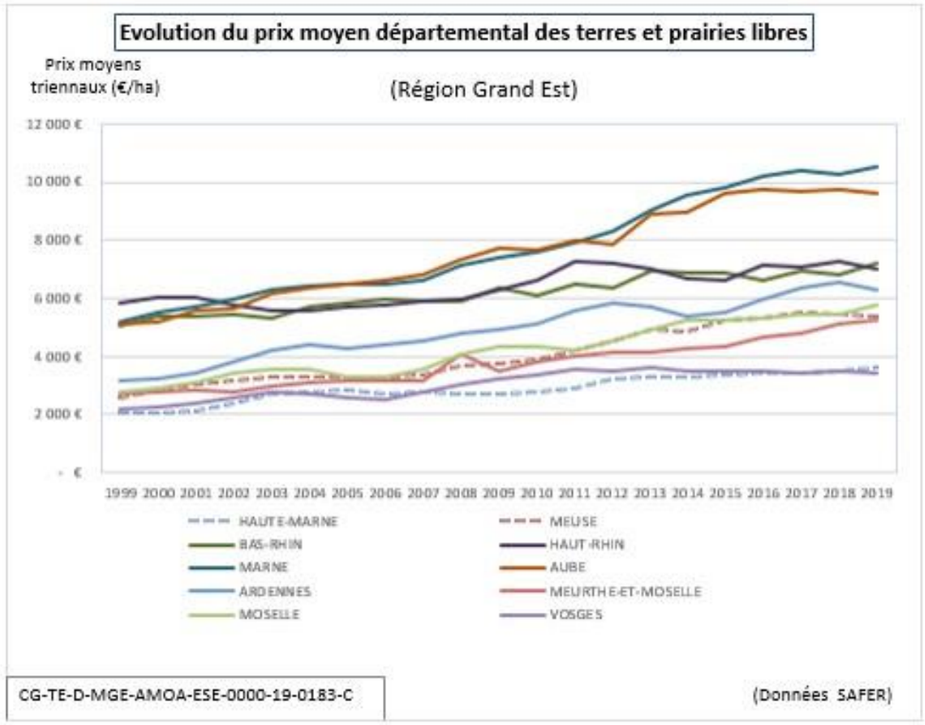


Figure 8-4 Évolution des prix moyens départementaux des terres et prairies libres en région Grand Est

8.1.3.1.3 Perte financière des exploitations et mesures de réduction

a) Incidences après mesures d'évitement

La perte de surface agricole se traduit par une perte d'activité (emploi) et donc une perte de revenu.

Cette perte est estimée au chapitre 8.1.4.2.3 du présent volume.

b) Mesures de réduction

Adaptation du calendrier des travaux en concertation avec les agriculteurs

Mesure de réduction – R3.1a : adaptation du calendrier des travaux en concertation avec les agriculteurs			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	RTE	Alimentation électrique	APR

Les échanges de parcelles sont réalisés en prenant en compte les besoins des propriétaires et exploitants concernés et ces échanges se sont faits progressivement sur une période de plus de dix ans.

Pour la réalisation de travaux nécessitant un passage sur des terres agricoles (utilisation temporaire) en particulier pour les travaux de sécurisation de la ligne 400 kV, une adaptation du calendrier est étudiée en concertation avec les agriculteurs.

Modalité de suivi

Le suivi du bon respect du calendrier retenu en concertation avec les agriculteurs permet de s'assurer de la prise en compte des besoins des exploitants dans les modalités de travaux.

Mesures réduisant la consommation de surfaces agricoles et ses incidences sur les exploitations

Par ailleurs, les mesures retenues pour réduire les incidences induites par la consommation de surfaces agricoles sur les exploitations, présentée au chapitre 8.1.3.1.1 du présent volume rappelé ci-dessous, contribuent également à réduire les incidences économiques de la perte financière des exploitations :

- échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes à celles prélevées pour la réalisation des installations ;
- remise en état des surfaces objet d'occupation temporaire ;
- optimisation des surfaces occupées.

c) Incidences résiduelles

Si localement, les échanges de parcelles assurent le maintien des exploitations agricoles en place et des emplois associés, il n'en demeure pas moins que les surfaces agricoles prélevées pour réaliser le projet global Cigéo ne sont plus exploitées, supprimant du travail et donc des rémunérations et des revenus contribuant à l'économie locale.

L'incidence résiduelle financière sur les exploitations est permanente et modérée et démarre dès les aménagements préalables.

Le projet global Cigéo aura une incidence résiduelle permanente, modérée sur l'activité économique agricole des exploitations.

8.1.3.1.4 Incidences économiques sur les filières de la diminution de production agricole locale

a) Incidences après mesures d'évitement

Le choix d'implantation des installations du projet global Cigéo a évité de déstabiliser l'économie agricole en limitant la consommation de surfaces agricoles (cf. Chapitre 8.1.2.1 du présent volume).

Toutefois, la perte de surface agricole induit une diminution des volumes de production localement et à l'échelle de l'aire d'étude éloignée agricole et plus particulièrement du Pays Barrois. Cette perte de production impacte directement le chiffre d'affaires du secteur économique agricole local. Elle limite les achats dans les filières amont mais également les volumes produits pour les filières aval :

- effet sur les filières amont :
  - ✓ perte de chiffre d'affaire pour les structures d'approvisionnement (matériel, semences, engrais, phytosanitaires) pour les coopératives, les marchands de matériel et les entreprises d'agrofournitures… ;
  - ✓ perte d'activité pour les entreprises de travaux agricoles ;
  - ✓ perte d'activité pour les structures d'accompagnement et de services : conseils techniques, ingénierie, comptabilité, vétérinaire, travaux de construction de hangars agricoles (etc.).
- effet pour les filières aval :
  - ✓ perte de volume de production pour les structures de stockage, transformation et débouchés de la production : coopératives, négociants, abattoirs, magasins de vente, industriels (etc.).

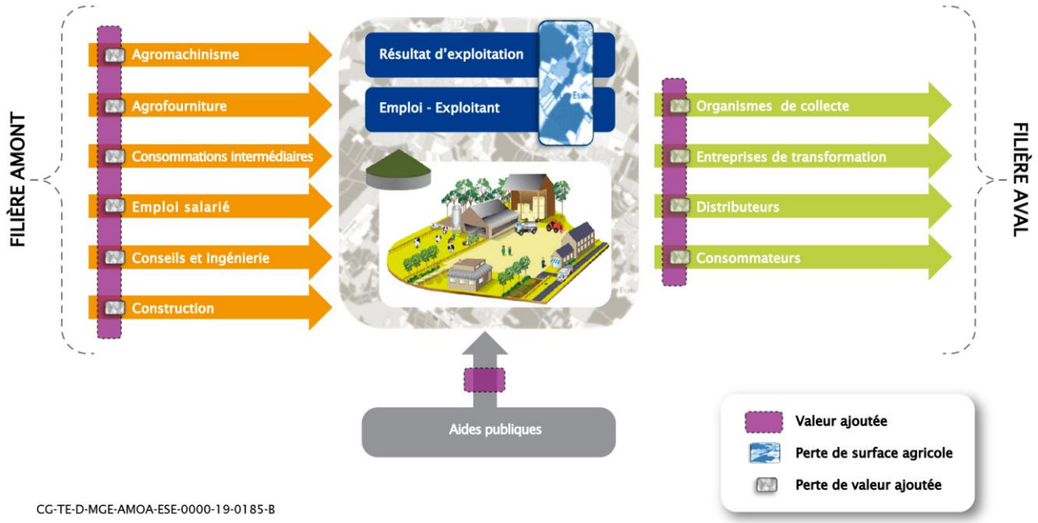


Figure 8-5 *Illustration de la perte économique induite par la consommation de surface agricole*

La perte financière pour les filières amont et aval est évaluée au chapitre 8.1.4.2.4 du présent volume.

Les acteurs des filières impactées sont ceux liés aux systèmes de production présents dans la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo. Ces systèmes assez diversifiés sont majoritairement de grandes cultures et des polycultures- élevages (cf. Chapitre 8.3 du volume III de la présente étude d'impact).

Aucune des cultures concernées n'est une culture spécialisée avec des circuits amont et aval spécifiques pouvant être impactés de façon notable.

b) Mesures de réduction

Les mesures retenues pour réduire les incidences induites par la consommation de surfaces agricoles sur les exploitations, présentées aux chapitres 8.1.3.1.1 et 8.1.3.1.2 du présent volume et rappelées ci-dessous, contribuent également à réduire les effets de la diminution des surfaces agricoles sur l'économie agricole :

- échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes à celles prélevées pour la réalisation des installations ;
- remise en état des surfaces objet d'occupation temporaire ;
- optimisation des surfaces occupées ;
- application du protocole d'accord existant entre RTE, APCA et FNSEA concernant la remise en état des surfaces temporairement affectées par les travaux ;
- constitution d'une réserve foncière Safer/Andra afin de permettre aux exploitants de trouver des surfaces disponibles à un prix maitrisé/diluer la pression foncière dans le temps.

c) Incidences résiduelles

Le projet global Cigéo conduit à une consommation au maximum de 415 hectares de terres agricoles. Bien que cette surface agricole ne corresponde qu'à environ 0,03 % de la surface agricole des quatre cantons principalement concernés, cette perte aura une incidence en particulier sur :

- les principaux fournisseurs de semences, d'engrais (agrofourniture) et de machines agricoles, acteurs de la filière amont ;
- le fonctionnement et l'approvisionnement des coopératives céréalières, l'industrie laitière ou l'activité des collecteurs de produits locaux, acteurs de la filière aval (industrie agroalimentaire).

La localisation des principaux acteurs de ces filières est présentée dans le chapitre 8.3 du volume III de la présente étude d'impact.

L'incidence résiduelle est permanente et modérée à forte et dès les aménagements préalables.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle modérée à forte sur la diminution de production agricole locale.

8.1.3.1.5 Qualité des productions sous signe de qualité et d'origine SIQO

a) Incidences après mesures d'évitement

Projet global Cigéo - AOC-AOP Brie de Meaux et IGP Emmental français est-central

Le positionnement de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage, et notamment de la zone descenderie la plus consommatrice de terres agricoles, en limite des territoires dédiés à un signe de qualité, évite l'incidence sur la viabilité des aires labélisées.

En effet, cette zone couvre 352 hectares de surfaces agricoles sous signe de qualité et d'origine AOC-AOP Brie de Meaux et 227 hectares sous IGP Emmental français est-central. Les surfaces impactées par les autres maîtres d'ouvrage sont très faibles (inférieures à 30 ha pour l'ensemble des SIQO) (cf. Chapitre 8.3 du volume III de la présente étude d'impact).

Or, les surfaces de ces deux aires d'appellation, dont une partie est commune en Haute-Marne, sont respectivement de :

- AOP/AOC Brie de Meaux : 1,65 millions d'hectares ;
- IGP Emmental Français Est-Central : 7,35 millions d'hectares.

La consommation de surfaces agricoles par le projet global Cigéo représente ainsi moins de 0,03 % de l'aire d'appellation du Brie de Meaux et environ 0,003 % de celle de l'Emmental Français est-central.

Projet global Cigéo – IGP des vins de Haute-Marne

De même, la zone d'intervention potentielle de la zone descenderie du centre de stockage est située en bordure de l'aire de l'indication géographique protégée (IGP) des vins de Haute-Marne. La ligne 400 kV de RTE la traverse et l'opération d'adduction d'eau aussi. Mais aucun vignoble existant n'est concerné et la surface touchée représente au plus environ 230 hectares (0,03 % de l'aire IGP Vins de Haute-Marne). Les nouvelles installations du projet global Cigéo n'ont aucune incidence sur des vignobles existants.

Toutefois, le potentiel de production agricole dédiée à ces productions est diminué en raison de la consommation, même faible, de surface agricole au sein de ces aires d'appellation. Cette consommation de terres agricoles peut également concerner des exploitations pratiquant l'agriculture biologique en plein développement.

L'incidence après mesures d'évitement du projet global Cigéo sur les productions agricoles sous signe de qualité est faible à modérée.

b) Mesure de réduction

La mesure retenue pour réduire les incidences induites par la consommation de surfaces agricoles sur les exploitations, présentée au chapitre 8.1.3.1.1 du présent volume et rappelée ci-dessous, contribue également à réduire les effets sur les productions sous signe de qualité et d'origine SIQO :

« Échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes à celles prélevées pour la réalisation des installations ».

Les échanges fonciers anticipés tiennent compte de la spécificité de production de chaque parcelle agricole. Ils sont effectués, pour le projet global Cigéo, avec des surfaces au moins équivalentes sur la commune d'origine ou dans une commune de proximité sous appellation. Cette mesure maintient l'activité des exploitations laitières sous signe de qualité. L'application du cahier des charges spécifiques de chaque appellation reste possible.

Ainsi, pour le centre de stockage Cigéo, les exploitations concernées par un SIQO (Brie de Meaux) disposent, après échange, de surfaces au moins équivalentes sous label pour poursuivre leur activité de production laitière respectant le cahier des charges du Brie de Meaux.

Les exploitations concernées par le projet global Cigéo conservent leur surface agricole grâce aux échanges fonciers et par là même, le niveau de production végétale, animale dont laitière sous signe de qualité.

c) Incidences résiduelles

Les aires des appellations de production de fromage sont très faiblement amputées, réduisant le potentiel de productions labellisées à valeur ajoutée élevée ; tandis que les échanges de parcelles permettent de maintenir le niveau actuel de production. La viabilité économique de ces appellations n'est pas remise en cause.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente, faible sur les productions agricoles sous signe de qualité et d'origine SIQO.

8.1.3.2 Modifications des réseaux de drainages

8.1.3.2.1 Incidences après mesures d'évitement

Seules quelques parcelles dans l'aire d'étude rapprochée du centre de stockage, situées sur la commune de Gillaumé, sont partiellement drainées. Peu de parcelles sont drainées dans l'aire d'étude éloignée. Certains drains pourraient être détruits lors des travaux de la phase d'aménagements préalables, ce qui aurait une incidence négative modérée et permanente sur les quelques exploitations agricoles concernées.

8.1.3.2.2 Mesure de réduction

Mesure de réduction – R2.1l : rétablissement des réseaux de drainage

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	APR
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les réseaux de drainage à proximité de l'aire d'étude immédiate seront cartographiés sur le terrain afin de procéder à leur repérage avant travaux pour éviter qu'ils ne soient endommagés ou à défaut de procéder à leur remplacement pour garantir leur continuité et leur efficacité.

De même, si des réseaux de drainage venaient à être perturbés lors de travaux réalisés par les autres maîtres d'ouvrage, leur rétablissement serait pris en charge.

Modalité de suivi

Le rétablissement des drainages est vérifié avant démarrage des travaux.

8.1.3.2.3 Incidences résiduelles

L'incidence résiduelle sur le drainage des parcelles est très faible et permanente, dès la phase d'aménagements préalables.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur les réseaux de drainages.

8.1.3.3 Incidences résultant de la consommation d'eau et de rejets du projet global Cigéo dans les eaux souterraines ou superficielles

8.1.3.3.1 Incidences après mesures d'évitement

Le détail des incidences sur la quantité et la qualité de l'eau dans les cours d'eau et les nappes est présenté dans le chapitre 5 du présent volume, comme :

- l'incidence des rejets du projet global Cigéo dans les eaux souterraines et superficielles ;
- l'incidence du projet global Cigéo sur les usages agricoles.

8.1.3.3.2 Mesures de réduction

En première lieu la mesure R.1.1.b : organisation globale du chantier présentée dans le chapitre 3 du présent volume rappelle les bonnes pratiques d'un management environnemental d'un chantier visant à réduire les incidences sur les enjeux recensés.

Le détail des mesures de réduction sur la quantité, la qualité et les usages de l'eau est présenté dans le chapitre 5.4 du présent volume, il s'agit notamment :

- de l'optimisation des dispositifs d'assainissement et des ouvrages hydrauliques en privilégiant la réhabilitation des ouvrages existants ;
- de la conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines ;
- de la réutilisation prioritaire des eaux traitées pour les besoins en eau non potable du centre de stockage Cigéo ;
- de la mise en place de dispositifs de stockage adaptés pour les produits dangereux ;
- de la mise en place de dispositif de traitement des eaux avant rejet dans le milieu ;
- du respect de la politique zéro phyto.

Modalité de suivi

Les modalités de suivi des mesures de réduction sur la quantité, la qualité et les usages de l'eau sont détaillées au chapitre 5 du présent volume.

8.1.3.3.3 Incidences résiduelles

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle modérée sur les usages agricoles.

Le projet global Cigéo a une incidence qualitative résiduelle faible sur les eaux souterraines et superficielles (risque de pollution accidentelle).

Notons qu'une mesure de compensation d'usage est prévue en cas d'incidence quantitative et/ou qualitative sur les forages/puits à usage agricole (cf. Chapitre 5.6 du présent volume).

8.1.3.4 Incidences de la présence possible d'espèces végétales exotiques envahissantes lors de la phase d'aménagements préalables et mesures de réduction

8.1.3.4.1 Incidences après mesures d'évitement

Les travaux, principalement lors des terrassements, peuvent entraîner la dissémination d'espèces végétales invasives susceptibles d'affecter les cultures.

8.1.3.4.2 Mesure de réduction

Mesure de réduction– R2.1f : circonscrire les espèces végétales exotiques envahissantes			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Ressource en eau Qualité de l'air Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les espèces végétales exotiques envahissantes ont fait l'objet d'un recensement. Leur présence est limitée à quelques secteurs bien spécifiques (cf. Chapitre 1 du volume III de la présente étude d'impact). Leurs emplacements sont balisés lors des travaux et le traitement des zones concernées fait l'objet d'une gestion particulière afin de circonscrire leur prolifération et leur incidence potentielle sur les productions agricoles.

Modalité de suivi

Les modalités de suivi des espèces végétales exotiques envahissantes sont décrites au chapitre 6 « Biodiversité et milieu naturel » du présent volume.

8.1.3.4.3 Incidences résiduelles

L'incidence résiduelle permanente est très faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur la dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes lors de la phase d'aménagement préalable.

8.1.3.5 Incidences résultant des émissions de gaz et de particules

8.1.3.5.1 Émissions de particules lors de travaux et du fonctionnement

a) Incidences après mesures d'évitement

Le détail des incidences réelles liées aux émissions de particules est présenté au chapitre 2.4 du présent volume. Les dépôts de particules (en particulier les poussières) sur les cultures environnantes peuvent en effet avoir une incidence indirecte temporaire sur l'agriculture (gêne éventuelle de la photosynthèse, salissure des végétaux…), particulièrement en cas de conditions météorologiques défavorables.

En phase de fonctionnement, les émissions de poussières sont principalement liées à l'évacuation des verses lors du déploiement progressif des ouvrages souterrains. Celles liées aux circulations des véhicules sont beaucoup plus faibles que pendant les travaux.

b) Mesures de réduction

Le détail des mesures de réduction liées aux émissions de particules est présenté au chapitre 2.4 du présent volume. On citera par exemple :

- l'arrosage des pistes par temps sec ;
- la mise en place de dispositifs de capotage et d'aspiration, le bâchage des camions transportant des terres, la mise en place pour les silos de stockage d'un système de filtration des poussières ;
- la limitation de la vitesse des véhicules à 20 km/h maximum ;
- l'entretien régulier des camions et engins.

En phase travaux, les émissions temporaires de particules ne sont ainsi pas de nature à avoir une incidence notable sur la qualité agronomique des parcelles et des cultures, y compris celles relevant de signes de qualité.

c) Incidences résiduelles

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle temporaire faible sur les émissions de particules lors de travaux et du fonctionnement.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente très faible.

8.1.3.5.2 Émissions de gaz et particules radioactifs lors du fonctionnement

a) Incidences après mesures d'évitement

Le détail des incidences liées aux émissions de gaz et particules radioactifs est présenté au chapitre 2.4.2 du présent volume. Les émissions d'éléments radioactifs sont faibles et permanentes à partir de la phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo. Rejetés dans l'air, ces éléments peuvent se déposer au sol à proximité des installations de surface du centre de stockage Cigéo.

b) Mesures de réduction

Le détail des mesures de réduction liées aux émissions radioactives est présenté au chapitre 2.4.2 du présent volume. On citera par exemple :

- le conditionnement définitif des déchets radioactifs (colis primaires), selon les spécifications d'acceptation fixées par l'Andra ;
- la manutention des colis de déchets radioactifs au sein de l'installation nucléaire équipée de systèmes de ventilation dédiés ;
- les systèmes de ventilation nucléaire équipés de filtres à très haute efficacité (rétention de 99,9 % des aérosols au minimum) ;
- les émissaires de rejets canalisés en hauteur.

c) Incidences résiduelles

Ainsi, les émissions d'éléments radioactifs du centre de stockage Cigéo sont très faibles et correspondent principalement à des gaz qui ne peuvent pas être retenus par les colis de déchets radioactifs et les filtres. Rejetés dans l'air, ils peuvent se déposer au sol et se retrouver dans les produits agricoles en quantités encore plus faibles.

Déjà présents naturellement dans les produits agricoles à des concentrations extrêmement faibles, le carbone 14 et le tritium pourraient y être détectés mais toujours avec des concentrations extrêmement faibles, sans incidence sur la qualité des productions agricoles (dont la consommation n'aura pas d'incidence sur la santé, cf. Volume VI de la présente étude d'impact).

Le projet global Cigéo a une incidence permanente résiduelle très faible sur les émissions de gaz et particules radioactifs lors du fonctionnement et donc une incidence résiduelle très faible sur les activités agricoles.

8.1.3.6 Modification des itinéraires

8.1.3.6.1 Incidences après mesures d'évitement

La réalisation de la zone descenderie, de la liaison intersites et de l'installation terminale embranchée conduit à modifier les itinéraires utilisés par les agricultures pour rejoindre leurs parcelles, dès la phase d'aménagement préalable :

- la zone descenderie entraine la disparition de l'itinéraire agricole utilisé en particulier entre Bure et Gillaumé (correspondant à l'emprunt de quatre chemins d'exploitation agricole (CA) : chemin « des trois finages », chemin « de chez Chien », chemin « de Chapet » et chemin de la Chalêtre). Les autres chemins ruraux et agricoles d'exploitation (cf. Chapitre 8.3.3.8 du volume III de la présente étude d'impact), actuellement situés au niveau de la zone descenderie, sont utilisés pour accéder à des parcelles localisées sur la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo et qui n'auront donc plus d'usage agricole ;
- la coupure de plusieurs routes et chemins ruraux ou agricoles par la liaison intersites (LIS) et l'installation terminale embranchée (ITE) a des incidences sur les itinéraires empruntés par les agriculteurs (cf. Chapitre 8.3.3 8 du volume III de la présente étude d'impact). En effet, le tracé de la liaison intersites croise et/ou modifie deux routes départementales (RD), onze chemins ruraux (CR), deux chemins d'exploitation agricole (CA), et l'infrastructure ferroviaire de l'ITE croise et/ou modifie trois routes départementales (RD), huit chemins ruraux (CR) et neuf chemins d'exploitation agricole (CA).

Certains travaux ou acheminements de matériaux peuvent avoir pour conséquence des interruptions temporaires, lors des phases d'aménagements préalables et de construction initiale, de cheminements agricoles induisant un allongement de temps de trajet pour les agriculteurs. Ces interruptions temporaires sont rétablies en phase de fonctionnement.

8.1.3.6.2 Mesures de réduction

a) Rétablissement des itinéraires agricoles et information des exploitants

Mesure de réduction – R.2.1.z : rétablissement des itinéraires agricoles et information des exploitants			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les rétablissements sont mis en place dès la phase d'aménagements préalables.

Au niveau **de la zone descenderie**, l'aménagement de la déviation de la route départementale D60/960 est adapté pour permettre la circulation des engins agricoles et assurer son raccordement aux chemins ruraux et agricoles d'exploitation.

Pour pallier à la disparition de l'itinéraire agricole utilisé en particulier entre Bure et Gillaumé (correspondant à l'emprunt de quatre chemins d'exploitation agricole (CA) : chemin « des trois finages », chemin « de chez Chien », chemin « de Chapet » et chemin de la Chalêtre), deux solutions ont été étudiées : une *via* l'utilisation de la route départementale D60/960 et une par l'aménagement d'un nouvel itinéraire s'appuyant sur le chemin agricole d'exploitation de Mandres et celui de Glandenoix. Cette dernière solution d'un nouvel itinéraire s'appuyant sur le chemin agricole d'exploitation de Mandres et celui de Glandenoix a été retenue.

Concernant les itinéraires situés au niveau de la liaison intersites (cf. Tableau 8-5), les rétablissements sont réalisés soit « en place » (à l'endroit de la coupure) *via* des ouvrages de franchissement dénivelé (pont à passage inférieur) ou à niveau (carrefour), soit par rabattement (déviation) de la circulation vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement.

OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE LA LIS

Les ponts à passage inférieur (PI) sont des ouvrages supportant les infrastructures existantes et passant de fait au-dessus de la LIS.

Le carrefour plan est une intersection avec stop.

Le carrefour giratoire est un rond-point.

Tableau 8-5 Les voies interceptées par la liaison intersites et leurs rétablissements

N°	Nom	Commune	Route	Mode de rétablissement
1	**Chemin de la voie Gazelle**	Bure	Privée	Non rétabli (usage inexistant)
			Publique	Non concerné
2	**Chemin dit de Bure à Cirfontaines-en-Ornois**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Non concerné

N°	Nom	Commune	Route	Mode de rétablissement
3	**Chemin dit de la grande Charquemont**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Non concerné
4	**Chemin latéral sud**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Rabattement
5	**Route Départementale 960**	Bure	Privée	PI
			Publique	Carrefour giratoire
6	**Chemin latéral nord**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Rabattement
7	**Chemin dit du Moulin**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Rabattement
8	**Route départementale D132**	Bure	Privée	PI
			Publique	PI
9	**Chemin dit des Fosses**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Carrefour plan
10	**Chemin dit Bigola**	Mandres-en-Barrois	Privée	Rabattement
			Publique	Rabattement
11	**Chemin de remembrement de Bure**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Rabattement
12	**Chemin dit de Bure à Bonnet**	Bure	Privée	PI
			Publique	Carrefour plan
13	**Chemin dit des Herbués**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Rabattement
14	**Chemin dit de la voie Saint-Jean**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Carrefour plan
15	**Chemin dit de Ribeaucourt à Mandres-en-Barrois**	Bure	Privée	Rabattement
			Publique	Carrefour plan

Les différents rétablissements localisés sont présentés sur la figure 8-6.

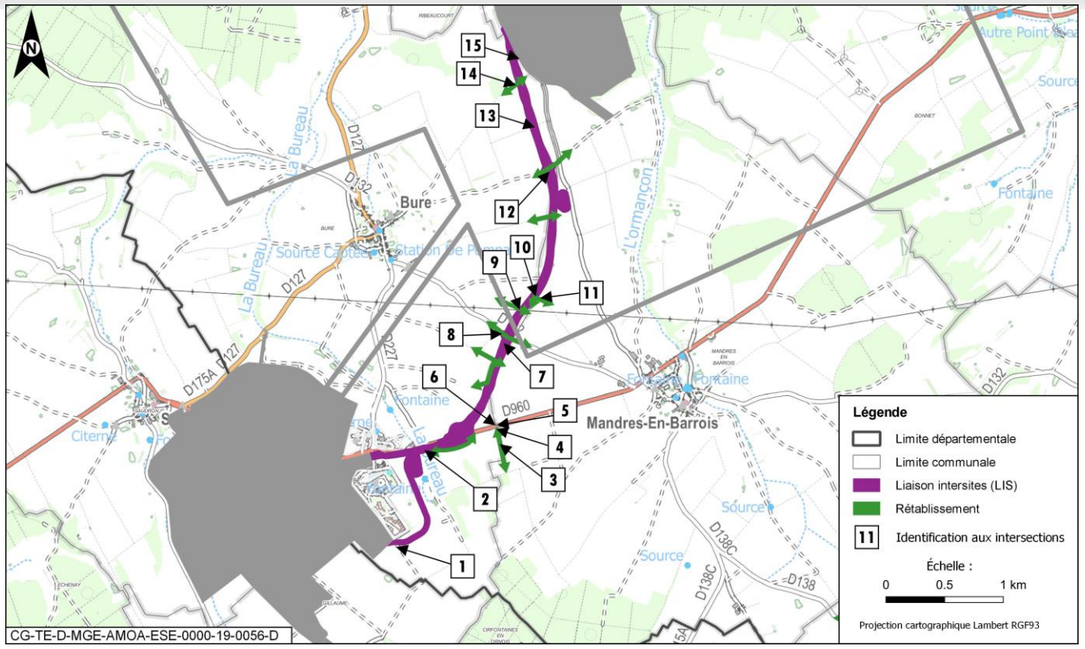


Figure 8-6 *Identification des intersections et rétablissements des voies interceptées par la liaison intersites*

Toutes les dessertes agricoles ont été étudiées avec les exploitants et discutées dans le cadre de concertation afin de définir les rétablissements qui devraient être aménagés pour ne pas pénaliser l'accès aux parcelles pour les engins agricoles. Les rétablissements sont dimensionnés pour garantir leur franchissement par des matériels agricoles et pour assurer la continuité des chemins.

Le détail des rétablissements est présenté dans la « Pièce 11 - Modalités de rétablissement des voies interrompues » de la demande de déclaration d'utilité publique (28), disponible sur le site de l'Andra.

Concernant les itinéraires interceptés par l'infrastructure ferroviaire de l'ITE (cf. Figure 8-8), les rétablissements sont réalisés soit « en place » *via* des ouvrages de franchissement dénivelé de type pont (pont-route (PRO) ou pont-rail (PRA)) ou des passages à niveau (PN), soit par rabattement de la circulation vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement.

La plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château n'interrompt aucune voie de circulation.

Tableau 8-6 Les voies interceptées par l'ITE

N°	Nom	Commune	Mode de rétablissement
1	**Chemin de la vallée de Fraumont**	Gondrecourt-le-Château (dép. 55)	PN
2	**Chemin de Fromont – Tillancourt**	Gondrecourt-le-Château/Horville-en-Ornois (dép. 55)	Rabattement
3	**Chemin de la Crémont**	Horville-en-Ornois (dép. 55)	PRO
4	**Chemin du Maraud**	Horville-en-Ornois (dép. 55)	PN
5	**Chemin de Papon**	Horville-en-Ornois (dép. 55)	PRA
6	**Chemin de Grévines**	Horville-en-Ornois (dép. 55)	PN
7	**Route Départementale 32**	Horville-en-Ornois/Luméville-en-Ornois (dép. 55)	PRO
8	**Chemin dénommé chemin n° 9 latéral du Chemin de Fer**	Luméville-en-Ornois (Gondrecourt-le-Château) (dép. 55)	Rabattement
9	**Chemin dénommé chemin n° 5 de Luméville-en-Ornois à Tourailles-aux-Bois**	Luméville-en-Ornois (Gondrecourt-le-Château) (dép. 55)	PRO
10	**Chemin de Vouez**	Luméville-en-Ornois (Gondrecourt-le-Château) (dép. 55)	PN
11	**Route Départementale 138**	Luméville-en-Ornois (Gondrecourt-le-Château) (dép. 55)	PRO
12	**Chemin d'exploitation Le Closet**	Luméville-en-Ornois (dép. 55)/ Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	PN
13	**Route Départementale 115a/138c**	Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	PRO
14	**Chemin de la Courbière**	Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	PN
15	**Chemin de la Saunière**	Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	Rabattement
16	**Chemin de la Côte de Glandenoix**	Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	Rabattement
17	**Chemin du Pierrier**	Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	Rabattement
18	**Chemin des Anges**	Cirfontaines-en-Ornois (dép. 52)	PN
19	**Chemin de Mandres**	Gillaumé (dép. 52)	PRA
20	**Chemin de la Chalêtre**	Gillaumé (dép. 52)	Rabattement

OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE L'ITE (FIGURE 8-7)

Les ponts-routes (PRO) sont des ouvrages qui portent les routes ou chemins rétablis en passant au-dessus de l'infrastructure ferroviaire.

Les ponts-rails (PRA) correspondent aux ouvrages qui portent l'infrastructure ferroviaire et passent donc au-dessus des routes et chemins.

Passage à niveau : rétablissement à niveau.

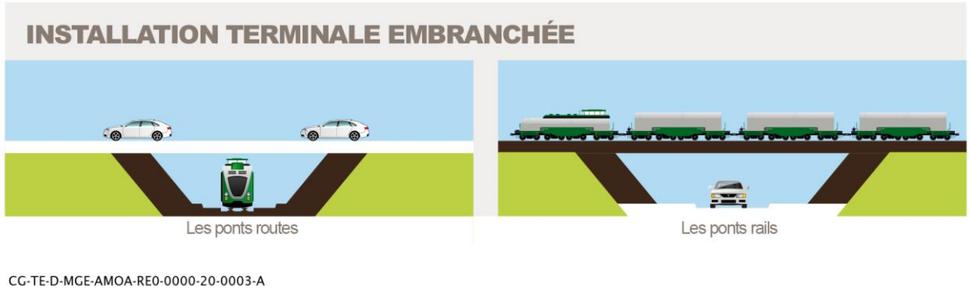


Figure 8-7 Illustrations de rétablissements étudiés

La figure 8-8 localise les principaux rétablissements des itinéraires perturbés par la réalisation de l'ITE.

Toutes les dessertes agricoles ont été étudiées avec les exploitants et discutées dans le cadre de concertation afin de définir les rétablissements qui devraient être aménagés pour ne pas pénaliser l'accès aux parcelles pour les engins agricoles. Les rétablissements sont dimensionnés pour garantir leur franchissement par des matériels agricoles et pour assurer la continuité des chemins.

Le détail des rétablissements est présenté dans la « Pièce 11 – Modalités de rétablissement des voies interrompues » de la demande de déclaration d'utilité publique (28), disponible sur le site de l'Andra.

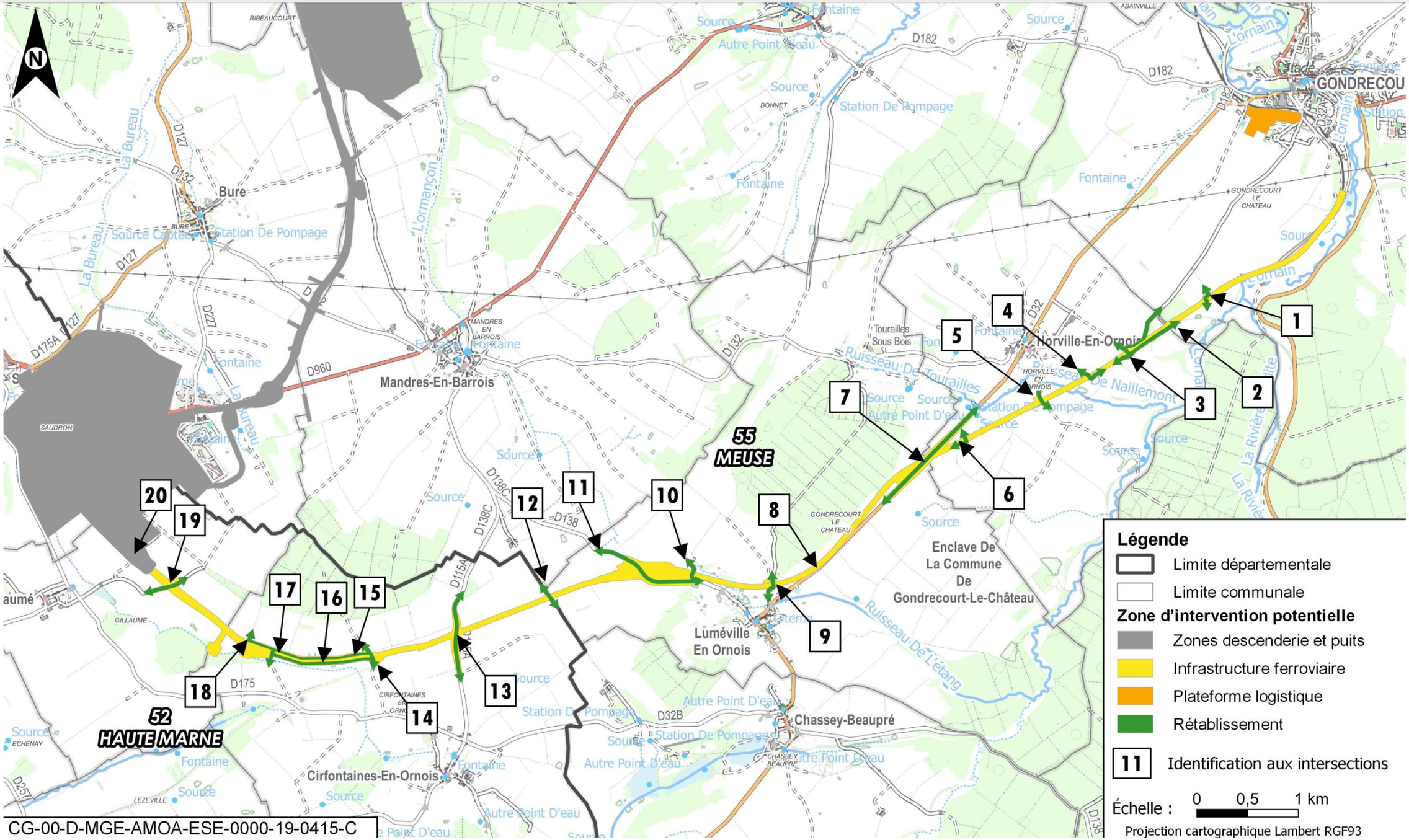


Figure 8-8 Identification des intersections et rétablissements des voies interceptées par l'ITE

» PRISE EN COMPTE DES QUESTIONS À LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LES ADAPTATIONS DU RÉSEAU DE TRANSPORT

À la suite de l'enquête publique réalisée en 2021 et aux questions rapportées par la commission d'enquête, certains rétablissements sont réouverts à la concertation, concernant :

- le chemin n° 5 de Luméville-en-Ornois à Tourailles-aux-Bois, sur le maintien d'un passage à niveau à proximité de Luméville ;
- la route départementale D115, sur la construction du pont non souhaité par la commune de Cirfontaines-en-Ornois ;
- le chemin rural d'Horville à Bertheville, sur les caractéristiques de l'ouvrage d'art.

Les itinéraires agricoles qui pourraient être concernés par les **installations des autres maîtres d'ouvrage** seraient de la même façon rétablis en concertation avec les agriculteurs concernés.

Modalité de suivi

La vérification des rétablissements est réalisée auprès des exploitants, après chaque phase concernée par l'interruption des itinéraires agricoles.

b) Mise en place de plans de circulation limitant le nombre de pistes d'accès sur les itinéraires agricoles et information des exploitants

Mesure de réduction– R2.1a : mise en place de plans de circulation limitant le nombre de pistes d'accès sur les itinéraires agricoles et information des exploitants

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Concernant les phases de travaux, afin de réduire l'incidence sur les itinéraires agricoles, le plan de circulation veille à limiter le nombre de pistes de chantier et fait l'objet d'une information préalable auprès des riverains et des exploitants. Les rétablissements des itinéraires interceptés par les zones d'intervention potentielle de la liaison intersites et de l'installation terminale embranchée sont mis en œuvre au plus tôt.

Si des pistes devaient être créées pour les travaux, par exemple pour la sécurisation de la ligne 400 kV, leurs tracés et leurs conservations éventuelles feraient l'objet d'échanges avec les riverains et en particulier les agriculteurs.

Modalité de suivi

Le suivi auprès des exploitants, des plans de circulation mis en place permet de s'assurer de leur bon respect.

8.1.3.6.3 Incidences résiduelles

L'accès aux parcelles agricoles est assuré pour tous les exploitants concernés.

L'allongement de parcours se limite à quelques dizaines de mètres pour quelques parcelles. Pour certains exploitants, les temps d'accès aux parcelles peuvent même être réduits. L'incidence du projet global Cigéo sur les itinéraires agricoles est très faible et permanente.

Lors des phases de travaux, l'incidence résiduelle sur les cheminements agricoles est temporaire et faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente très faible sur les itinéraires agricoles.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle temporaire faible sur les itinéraires agricoles.

8.1.3.7 Potentiel de diversification des exploitations

La réalisation et, dans une moindre mesure, le fonctionnement du projet global Cigéo, va nécessiter l'installation dans l'aire d'étude éloignée de nouvelles personnes devant se loger et se nourrir. Ces populations auront sans doute un effet positif sur le développement de l'hébergement à la ferme et la vente directe de produits.

8.1.3.8 Incidences de la mise en œuvre des mesures compensatoires écologiques sur les productions agricoles

8.1.3.8.1 Incidences après mesures d'évitement

Pour répondre aux besoins de compensation environnementale de la perte de biodiversité des milieux ouverts impactés par la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, des mesures compensatoires sur des surfaces de milieux ouverts ont été proposées, engendrant ainsi une incidence indirecte sur les modalités d'exploitation des surfaces agricoles concernées.

Ces propositions de mesures compensatoires sont exposées en détail au chapitre 6.6.2 du présent volume. Les surfaces agricoles pour la mise en œuvre des mesures de compensation écologique des milieux ouverts représentent environ 231 hectares (hors zone d'intervention potentielle de la zone descenderie), auxquels s'ajouteront de l'ordre de quelques dizaines d'hectares pour les autres opérations du projet global Cigéo.

8.1.3.8.2 Mesures de réduction

a) Utilisation des parcelles agricoles de la réserve foncière pour la mise en place des mesures de compensations écologiques

Mesure de réduction– R1.2a : utilisation des parcelles agricoles de la réserve foncière pour la mise en place des mesures de compensations écologiques

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

Pour garantir la pérennité des mesures sur une période minimale de 50 ans et éviter des emprises supplémentaires sur des exploitations à proximité immédiate du centre de stockage Cigéo, l'Andra privilégie les parcelles agricoles de la réserve foncière.

Les sites retenus reposent ainsi sur des réserves foncières déjà constituées en privilégiant des parcelles non exploitées depuis 2007 ou des parcelles à faible potentiel de production.

Modalité de suivi

Les modalités de suivi sont décrites dans le chapitre 6 « Biodiversité et milieux naturels » du présent volume.

b) Mise en culture de certaines parcelles utilisées pour la compensation environnementale

Mesure de réduction – R2.2b : mise en culture de certaines parcelles utilisées pour la compensation environnementale			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

En plus des surfaces utilisées et actuellement exploitées (100 hectares environ), certaines surfaces de milieux ouverts ciblées pour la compensation environnementale seront mises en culture alors qu'elles sont actuellement en friches dégradées au plan écologique et à l'abandon au plan agricole. Ces surfaces dédiées à la compensation environnementales contribueront ainsi à l'économie agricole en participant au développement d'une agriculture protectrice de son environnement, répondant aux attentes de la société.

Modalité de suivi

Les modalités de suivi sont décrites dans le chapitre 6 « Biodiversité et milieux naturels » du présent volume.

8.1.3.8.3 Incidences résiduelles

Le changement des modes d'exploitation des terrains concernés par ces mesures écologiques a une incidence sur les productions et les achats (agrofourniture et machines) de main-d'œuvre. Les modes d'exploitation, mis en œuvre dans le respect de la biodiversité, pourront être valorisés pour promouvoir une agriculture écoresponsable et durable.

L'exploitation de ces parcelles est confiée à des exploitants agricoles dans le cadre d'un bail rural environnemental (BRE) afin de garantir la pérennité des mesures de compensation environnementale en milieux ouverts.

En effet, les mesures de compensation environnementale envisagées sur les sites sélectionnés s'intègrent parfaitement aux clauses environnementales prévues par l'article R. 411-9-11-1 du code rural et de la pêche maritime pour établir un bail rural environnemental, en particulier :

- le non-retournement des prairies et la gestion des surfaces en herbe par exemple en pâturage extensif ou fauche tardive ;
- la mise en défense de parcelles ou de parties de parcelle (notamment par la mise en place de clôtures fixes ou temporaires et le respect de zones non récoltées) ;
- la limitation ou l'interdiction des apports en fertilisants et des produits phytosanitaires ;
- la couverture végétale du sol périodique ou permanente pour les cultures annuelles ou pérennes ;
- l'implantation, le maintien et les modalités d'entretien de couverts spécifiques à vocation environnementale (par exemple des jachères ou des couverts d'inter-culture labellisés « Agrifaune ») ;
- l'interdiction d'irrigation, de drainage et de toutes autres formes d'assainissement ;
- la diversification des assolements et les techniques de travail du sol comme la culture sans labour ;
- la conduite de cultures ou d'élevage suivant le cahier des charges de l'agriculture biologique.

Ainsi, la mise en œuvre de ces mesures environnementales permet le maintien d'une activité agricole. Sur ces surfaces, seules les charges inhérentes à leur exploitation et à leur niveau de production en seront modifiées avec une incidence économique variable pour l'exploitant et les filières en fonction de la mesure de compensation écologique appliquée.

Cette incidence est permanente, dès la mise en œuvre des mesures de compensation écologique et faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente faible.

8.1.3.9 Incidences sur l'image des productions agricoles

8.1.3.9.1 Incidences après mesures d'évitement

Les incidences sur les sols, l'air et l'eau des émissions chimiques ou radioactives lors de la construction et du fonctionnement sont peu importantes (cf. Chapitres 2, 3 et 5 du présent volume). Elles ne sont pas de nature à impacter la qualité des productions.

Les émissions radioactives en particulier sont très faibles. En effet, les déchets sont en permanence confinés *a minima* dans les colis. Elles sont uniquement liées au dégazage de certains colis et à la remise en suspension de particules qui peuvent se trouver à leur surface.

Toutefois, certaines émissions, particulièrement de poussières lors d'opérations de terrassement, pourraient parfois être visibles.

Pour les productions sous SIQO, en particulier celles des deux appellations fromagères qui sont associées à une aire de production et donc à un terroir, toute activité industrielle implantée sur ce terroir peut générer un risque d'atteinte à l'image de ces productions et à une possible délocalisation des sites de transformation.

Le projet global Cigéo est localisé à la périphérie des deux appellations AOC-AOP Brie de Meaux et/ou IGP Emmental français est-central et n'affecte pas le respect des critères des cahiers des charges applicables à ces appellations.

En revanche, il est difficile d'évaluer de façon objective l'incidence que pourrait avoir le projet global Cigéo sur l'image des productions agricoles, qu'il s'agisse de l'image des productions agricoles sous signe de qualité (y compris les quelques exploitations agricoles bio) ou des autres productions. Néanmoins, des centres de stockages de l'Andra sont exploités dans le département de l'Aube depuis plusieurs années et il n'y a pas été observé de diminution de la production et de la vente de produits locaux (céréales, lait, viande…).

8.1.3.9.2 Mesure de réduction

Mesure de réduction – R2.2b : publication des résultats des prélèvements et analyses de lait et autres productions agricoles			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

Dans une logique de transparence, l'Andra déploie aujourd'hui et depuis de nombreuses années, un programme d'information et de dialogue avec le public afin de permettre à chacun de comprendre ce projet particulier et d'en appréhender les enjeux et impacts.

Des mesures de substances et de radioactivité dans l'environnement et dans différents aliments produits, réalisées ces dernières années (cf. Chapitre 8.3.2 du volume III de la présente étude d'impact), donnent une indication de leurs niveaux actuels à proximité du centre de stockage Cigéo. Ce type de mesures est effectué périodiquement dès le démarrage des travaux afin de vérifier l'absence d'incidence sur la qualité des produits. Ces résultats font l'objet de publications qui pourraient réduire l'éventuelle incidence du projet global Cigéo sur l'image des productions.

Modalité de suivi

Un suivi des substances toxiques chimiques et de la radioactivité, est réalisé régulièrement dès le démarrage des travaux, dans l'environnement et dans différents aliments.

8.1.3.9.3 Incidences résiduelles

L'incidence sur l'image des productions pourrait être faible à modérée mais son évaluation est aujourd'hui difficile, bien que probablement faible. Si une dégradation de cette image s'avérait perceptible, une évaluation de l'impact serait conduite et une mesure de réparation pourrait être mise en œuvre en cas de préjudice réel, direct et certain.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle sur l'image probablement faible.

8.1.4 Synthèse des incidences résiduelles et besoin de compensation

8.1.4.1 Incidences résiduelles

Le projet global Cigéo vient s'insérer dans un environnement rural peu urbanisé, dominé par des espaces agricoles et forestiers.

Le changement d'utilisation des surfaces agricoles (environ 580 ha en prenant en compte les surfaces dédiées aux mesures de compensation écologique) impacte potentiellement non seulement les exploitations agricoles concernées, mais encore l'ensemble de la filière économique agricole.

En effet, malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction (comme par exemple le choix des zones d'implantation, les choix de conception, les opérations anticipées d'échanges fonciers menées à l'amiable pour maintenir les unités de production à l'échelle individuelle, la réduction des émissions dans l'air…), le projet global Cigéo impacte l'économie agricole.

Du fait des faibles surfaces engagées, les opérations d'alimentation électrique, d'adduction d'eau potable, de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, de déviation de la route département D60/960, engendrent un impact sur les surfaces agricoles bien moindre que celui du centre de stockage Cigéo.

Les incidences du projet global Cigéo sur l'économie agricole a fait l'objet d'une « Étude préalable agricole du projet global de Cigéo » (29) afin d'en évaluer les conséquences et de définir les mesures à prendre pour assurer sa pérennité. Cette étude est disponible sur le site internet de l'Andra[6].

Dans le cadre de cette étude préalable agricole, les enjeux et les effets résiduels sur l'économie agricole ont été évalués en étroite collaboration avec les opérateurs locaux, en particulier les chambres d'agriculture, les coopératives et l'expertise du centre de gestion Adhéo. Cette évaluation repose sur une estimation des pertes de valeur ajoutée pour les filières, induite par le retrait de l'exploitation de surfaces agricoles, la réduction des surfaces de production dans les aires de production sous appellation, la modification des pratiques cultures pour les mesures compensatoires environnementales.

Le projet global Cigéo a des incidences résiduelles permanentes, fortes, sur l'économie agricole avant la mise en œuvre de mesures de compensation collective agricole.

8.1.4.2 Estimation du besoin de compensation pour les activités agricoles

8.1.4.2.1 Aménagement foncier agricole, forestier et environnemental (AFAFE)

Comme indiqué ci-avant, le projet global Cigéo peut avoir des incidences résiduelles notables sur les exploitations agricoles, dues principalement aux incidences résiduelles du centre de stockage sur les surfaces agricoles (les cheminements agricoles étant rétablis et les autres opérations ayant des effets d'emprises marginaux par rapport au centre de stockage).

Conformément à l'article L. 123-24 du code rural et de la pêche maritime, l'Andra est tenue de remédier à ces incidences sur les exploitations agricoles, le cas échéant dans le cadre d'une procédure d'Aménagement foncier agricole, forestier et environnemental (AFAFE) : « *Lorsque les expropriations en vue de la réalisation des aménagements ou ouvrages mentionnés aux articles L. 122-1 à L. 122-3 du code de l'environnement sont susceptibles de compromettre la structure des exploitations dans une zone déterminée, l'obligation est faite au maître de l'ouvrage, dans l'acte déclaratif d'utilité publique, de remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier mentionnées au 1° de l'article L. 121-1 et de travaux connexes.* ».

L'Andra a sollicité les présidents des départements de Meuse et de Haute-Marne pour qu'ils réunissent les commissions départementales d'aménagements fonciers en vue d'étudier la nécessité de la mise en place d'aménagements fonciers agricoles, forestiers et environnementaux (AFAFE) pour remédier aux impacts sur le foncier agricole du projet global Cigéo, dont les emprises ont fait l'objet d'une enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique (DUP) en 2021.

Sur avis de ces commissions, les conseils départementaux ont désigné les communes dans lesquelles il y a lieu de constituer des commissions communales d'aménagement foncier afin d'apprécier l'opportunité de mettre en œuvre une procédure d'aménagement foncier sur leur territoire au vu des éventuelles perturbations qui pourraient être causées par le projet aux structures des exploitations agricoles.

Les commissions communales ont été constituées au cours de l'hiver 2024/2025 sur les 7 communes de l'aire d'étude rapprochée agricole. Seule la commune de Gondrecourt-le-Château a souhaité engager une procédure d'aménagement foncier sur son territoire, une réunion s'est tenue le 24 juin 2025 pour en définir le périmètre.

8.1.4.2.2 Besoin de compensation collective agricole

L'impact sur l'économie agricole est évalué financièrement afin d'estimer le montant de la compensation collective destinée à consolider l'économie agricole.

L'indicateur économique employé est celui de la perte de valeur ajoutée pour mesurer la diminution de richesse agricole engendrée par la réalisation du projet global Cigéo.

La compensation agricole peut prendre différentes formes selon le contexte agricole. Elle fait l'objet d'échanges avec l'ensemble des acteurs agricoles du développement, de la production, de la collecte et de la transformation afin d'être fédératrice et de s'inscrire dans une dynamique de territoire.

Les actions de compensation collective agricole visent à générer une nouvelle valeur ajoutée agricole, tout en intégrant le temps nécessaire à cette reconstitution. Elles sont préférentiellement déployées au plus proche de la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo.

La méthodologie de la monétarisation de l'impact du projet global Cigéo sur l'économie agricole est exposée plus en détail au volume VII de la présente étude d'impact et dans l'étude préalable agricole qui est jointe en annexe du dossier d'enquête publique de la demande d'utilité publique (cf. Chapitre 2.4 du volume I de la présente étude d'impact).

Cette perte de valeur ajoutée est évaluée *via* l'estimation de la valeur économique totale générée sur une surface de référence d'un hectare agricole prélevé au sein de la zone concernée. Le calcul, ramené à l'hectare, est réalisé *via* l'analyse des charges et des recettes contribuant à l'activité d'entreprises des filières amont et aval d'une exploitation moyenne du secteur concerné, de l'emploi et l'activité directe de l'exploitation.

Les éléments économiques utilisés sont issus des éléments économiques des systèmes d'exploitation locaux apportés par le centre de gestion « Cerfrance Adhéo ».

[6] https://www.andra.fr/

8.1.4.2.3 Estimation du besoin de compensation liée à la perte de richesse sur l'exploitation

La perte d'activité de l'exploitation agricole correspond à la perte de rémunération du travail (emploi) et à la perte de revenu disponible annuel.

La rémunération du temps de travail agricole sur l'exploitation est évaluée sur la base du SMIC horaire. La rémunération de l'exploitant agricole est établie à partir des études de coût de revient produites par « Cerfrance Adheo ». Le temps de travail pour chacun des systèmes (en heures par année) intègre les temps directs (temps de travail pour la production) et les temps indirects (temps de travail hors activité de production : gestion administrative, entretien…) comptabilisés (cf. Méthode de calcul dans le volume VII de la présente étude d'impact). La perte de revenu disponible (perte d'exploitation hors rémunération du travail) est évaluée en fonction du système d'exploitation, avec une valeur moyenne pour tous les systèmes confondus. Parmi les différents indicateurs comptables pour évaluer cette perte : résultat courant, revenu agricole excédent brut d'exploitation (EBE), il a été préféré d'employer le revenu disponible (EBE – annuités d'emprunts) qui exprime mieux la notion de disponible pour rémunérer le travail et les besoins privés de l'exploitant et sa famille, financer les stocks, renouveler l'outil de travail.

8.1.4.2.4 Estimation du besoin de compensation de la perte économique des filières induite par la diminution de production locale

La perte financière pour les filières amont et aval est estimée à partir de la marge réalisée sur le chiffre d'affaires généré par hectare.

» MARGE PRATIQUÉE EN FONCTION DES FILIÈRES ET CHIFFRE D'AFFAIRES

La marge moyenne habituellement pratiquée varie en fonction des filières : Un taux moyen a été fixé pour chacune d'elles :

- filière amont :
  20 % de marge sur les intrants et services.
- filière aval (1er niveau de transformation) :
  - ✓ 23 % de marge sur PA (productions animales) ;
  - ✓ 20 % de marge sur PV (productions végétales).

Le chiffre d'affaires est quant à lui établi à partir de l'ensemble des postes comptables des exploitations agricoles (cf. Volume VII de la présente étude d'impact) regroupant d'une part les charges de structure (entretien et réparation, mécanique banques, assurances, comptabilités, cotisations sociales, fermage, location du matériel…) et les charges de production (engrais amendements, semence et plants, produits phytosanitaires, aliments du bétail, produits et frais vétérinaire, frais sur animaux, matières premières et fournitures) et d'autre part des produits de vente des productions agricoles (vente productions végétales, vente productions animales, vente produits transformés, vente directe, circuit court) et d'éventuelles activités accessoires (prestation de service, méthanisation, autres diversifications).

L'analyse économique de plusieurs typologies d'exploitation sur sept campagnes d'analyses de 2012 à 2018 a évalué une perte financière moyenne annuelle de valeur ajoutée par hectare pour les filières amont et aval. La perte financière globale est estimée à 4 394 850 euros.

L'étude préalable agricole dans le cadre de laquelle cette analyse a été réalisée, est présentée dans le dossier de déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo (22) disponible sur le site Internet de l'Andra[7].

[7] https://www.andra.fr/

8.1.4.2.5 Estimation du besoin en compensation des mesures de compensation écologique en milieux ouverts

Les mesures de compensation écologique retenues, mises en œuvre sur des surfaces agricoles, sont les suivantes :

- recréation de prairies et/ou pelouses (à partir de terres arables ou de friches post-culturales) ;
- restauration de prairies permanentes naturelles ;
- restauration de pelouses calcicoles dégradées ;
- maintien à très long terme et gestion conservatoire de prairies permanentes naturelles et/ou pelouses en bon état de conservation ;
- passage en agriculture biologique ou sans labour pour les grandes cultures conventionnelles ;
- mise en place de couverts d'inter-cultures diversifiées sur des parcelles agricoles non labourées ;
- création de jachères longue durée (cinq ans) à gestion écologique à la place de parcelles agricoles ;
- plantation ou restauration de haies arbustives et arborées et favoriser les lisières stratifiées ;
- mise en place de bandes enherbées permanentes en pied de haie ou en lisière de forêt.

L'incidence économique agricole des mesures environnementales, dont l'analyse est détaillée dans le dossier de déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo, est évaluée selon quatre indicateurs :

- les charges pour les machines agricoles ;
- les charges en agro-fourniture (engrais, semences…) ;
- les charges en main-d'œuvre (temps de main-d'œuvre) ;
- les productions (rendement x prix unitaire).

Compte tenu des mesures proposées et des références technico-économiques disponibles en région (Chambre régionale d'agriculture de Lorraine, Arvalis Institut du Végétal, CGA de Lorraine, INRA), quatre systèmes de cultures sont comparés pour établir cette évaluation :

- l'agriculture conventionnelle avec labour (Labour) ;
- l'agriculture en techniques culturales simplifiées (TCS) ;
- l'agriculture de conservation (semis-direct : SD) ;
- l'agriculture biologique.

La comparaison avec les données technico-économiques de référence régionale (cf. Chapitre 8.2 du volume VII de la présente étude d'impact) permet d'évaluer l'incidence économique par hectare pour les filières et pour l'exploitation à la surface, par catégorie de mesures compensatoires, en fonction de l'état initial du parcellaire.

Pour chaque site, l'incidence financière des mesures environnementales a été établie en fonction de l'état initial agricole des parcelles et des surfaces retenues. La plupart de ces mesures génère une moins-value économique à l'exception de celles appliquées sur le site de Lamorville qui n'est plus exploité depuis 2006. Son intégration dans ce programme de mesures compensatoires environnementales assure sa remise en exploitation avec de nouvelles productions agricoles (22).

8.1.4.2.6 Estimation du besoin de compensation de la perte de terres situées dans des aires sous signe de qualité et d'origine SIQO

La perte de surface agricole des exploitations, bien que prise en compte dans la perte économique globale pour les filières et les exploitations, impute également le potentiel de production laitière sous appellation. Afin d'en évaluer la conséquence financière, une estimation est établie à partir de la production laitière moyenne à l'hectare affectée de la différence de prix d'achat entre le prix du lait conventionnel et celui du lait AOP/IGP (cf. Volume VII de la présente étude d'impact).

8.1.4.3 Synthèse du besoin de compensation pour les activités agricoles

Les surfaces potentiellement concernées par le projet global Cigéo peuvent varier de 347 à 415 hectares selon les incertitudes de certains aménagements linéaires et le choix définitif d'implantation de certaines infrastructures (cf. Tableau 8-7).

Tableau 8-7 Estimation des surfaces agricoles occupées par le projet global Cigéo

Installations	Surface agricole impactée	
	Minimale (ha)	Maximale (ha)
Centre de stockage Cigéo	320	388
Poste d'alimentation RTE 400 kV	6	
Déviation de la route départementale D60/960	9	
Rétablissements liaison ferroviaire 027000	9	
Réseau d'adduction d'eau	1	
Opération de caractérisation et surveillance	2	
Total	**347**	**415**

Les effets résiduels du projet global Cigéo sur l'économie agricole du territoire ont fait l'objet d'une évaluation afin d'estimer les conséquences économiques du projet global Cigéo pour l'ensemble des opérateurs de la filière agricole.

Ces effets résiduels sont essentiellement liés au retrait définitif des surfaces agricoles sous les emprises du projet global Cigéo, à la réorientation de surfaces agricoles pour des mesures compensatoires environnementales et à la perte potentielle de développement de production sous SIQO :

- la perte économique induite par le retrait de surface agricole repose d'une part sur la perte de revenu disponible et de rémunération du travail à l'échelle de l'exploitation et d'autre part sur l'estimation de la perte de valeur ajoutée pour les filières amont/aval. Cette estimation est établie sur la base d'une expertise comptable des systèmes d'exploitation représentatifs de la zone d'intervention potentielle ;
- la mise en œuvre de mesures compensatoires environnementales sur des surfaces agricoles au bénéfice de la biodiversité des milieux ouverts induit une modification des pratiques agricoles mise en œuvre par des exploitants dans le cadre de baux ruraux environnementaux. De par la nature de ces mesures, la valeur ajoutée dégagée sur ces surfaces par les filières est revue à la baisse. Une estimation de ces incidences financières a été établie pour chaque mesure en comparaison à un référentiel technico-économique régional ;
- pour protéger l'image et la qualité des productions agricoles à proximité du centre de stockage Cigéo, l'Observatoire pérenne de l'environnement assure un suivi de l'environnement qui intègre différentes composantes agricoles (sol, productions végétales, productions animales et produits agroalimentaires). Toutes les mesures de protection de l'environnement sont mises en œuvre dans la conception du centre de stockage Cigéo. Dans le cadre de cette évaluation des enjeux agricoles, seule la réduction des aires d'appellation pour les AOC-AOP et IGP fromagères liée au retrait de surfaces agricoles peut induire une perte du potentiel de production et par la même celle d'une valorisation supplémentaire. Cette dernière est évaluée sur la base de la majoration de prix pratiquée pour les productions laitières sous appellation.

Le tableau 8-8 présente les estimations du besoin de compensation pour la perte financière annuelle induite par la diminution de surface agricole.

Tableau 8-8 Estimation annuelle de la perte financière pour les activités agricoles

Incidence ciblée	Estimation perte annuelle	Hypothèses sur la surface agricole impactée		Montant estimé	
		Minimale	Maximale	Minimal	Maximal
Perte de richesse sur l'exploitation	369 €/ha	347	415	128 043 €	153 135 €
Production sous SIQO	140 €/ha	347	415	48 580 €	58 100 €
Économie des filières	510 €/ha	339	415	176 970 €	211 650 €
Modification pour mesures écologique	100 €/ha	166		16 600 €	
Total				**370 193 €**	**439 485 €**

8.1.5 Dispositifs de compensation collective agricole

Mesure de compensation – C2.1 : création d'un fonds de compensation pour le développement de projets			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Agriculture	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

Malgré l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, des effets négatifs résiduels du projet global Cigéo pour l'économie agricole nécessitant, conformément à la démarche « éviter, réduire, compenser », des mesures de compensation, dans le respect des dispositions instaurées par la loi d'avenir agricole de 2014 et précisées par le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime .

8.1.5.1 Modalités de compensation

Les mesures de compensation collective doivent permettre de consolider l'économie agricole du territoire. Elles ont pour objectif d'apporter une valeur ajoutée collective pour le territoire concerné par les incidences économiques négatives du projet global Cigéo. Plusieurs modalités de compensation collective sont possibles :

- compensation foncière, à travers la recherche de foncier disponible, notamment par la mise en œuvre de la procédure des terres incultes manifestement sous-exploitées, la réhabilitation de friches ou de l'aménagement foncier (au-delà des obligations légales) ;
- compensation financière, *via* un fond de compensation, dédié à la réalisation de projets destinés à conforter l'économie agricole du territoire concerné.

Parmi les modalités de compensation possibles, il n'est pas envisageable d'étendre les surfaces agricoles par la reconquête d'emprises foncières délaissées. Les friches sont rares et difficilement accessibles pour être cultivables. Elles sont peu productives et présentent généralement une biodiversité riche. Des demandes de mise en culture d'anciens terrains militaires peu éloignés de l'aire d'étude de proximité ont été refusées face au risque de situation de sols pollués (et de risque d'explosion) par la présence d'anciennes munitions.

La compensation agricole collective est donc orientée vers l'amélioration de la compétitivité des outils industriels existants et le développement de nouvelles filières de production et de transformation à forte valeur ajoutée (alimentaire ou énergétique).

La mise en œuvre de cette compensation collective agricole ne doit pas remettre en cause la viabilité économique des filières existantes, alors qu'elle s'inscrit dans un contexte agricole tendu et en pleine évolution de par les mesures environnementales de protection du milieu.

La compensation économique collective agricole reposera donc sur le financement direct de projets générant une nouvelle valeur ajoutée, *via* un fonds de compensation que l'Andra souhaite consigner auprès de la caisse des dépôts et consignation (CDC).

Les projets s'inscriront dans les objectifs du territoire de « développer une agriculture adaptée et des produits de qualité à l'export et en proximité » (objectif 8 du SRADDET Grand Est) (cf. Chapitre 8.3.1 du présent volume). Le souhait est de renforcer les filières locales, les circuits courts et de faire évoluer les modalités de gestion et les pratiques agricoles afin de les rendre plus respectueuses de l'environnement. Les projets qui seront mis en place dans le cadre de la compensation collective agricole devront contribuer à cet objectif et valoriser les activités agricoles locales dans le respect d'une agriculture durable. L'Andra s'engage à ne pas financer *via* le fonds de compensation des projets de compensation agricole collectifs susceptibles d'avoir des effets négatifs notables environnementaux.

Compte tenu des enjeux associés à cette compensation et aux délais de mise en œuvre de certains projets, l'évaluation financière finale de la compensation qui repose pour partie sur la perte annuelle de valeur ajoutée (de richesse) développée ci-avant, est envisagée selon deux approches :

- **une approche forfaitaire** d'un montant égal à la perte. Cette approche est basée sur des ratios d'investissement dans les filières agricoles qui permettent d'établir la rentabilité économique des fonds engagés sur différents projets. Elle présente l'avantage d'établir assez rapidement la compensation financière mais a l'inconvénient de rester très vague sur le programme de mesures et sa mise en œuvre. De fait, la compensation finale peut être sujette à discussion et/ou négociation ;
- **une approche ajustée** à un programme de développement agricole du territoire : cette deuxième approche nécessite de mener un travail de fond sur la stratégie de développement agricole qui sera accompagnée par ce fond de compensation. Elle présente l'avantage d'engager rapidement les moyens pour limiter l'impact financier des filières agricoles. Elle n'a pas vocation à perdurer mais à aider au développement de projets novateurs. Cette aide ne peut en aucun cas se substituer à d'autres mécanismes de financement et elle devra démontrer son efficacité économique.

Dans le cadre du projet global Cigéo, le calcul du montant du fonds de compensation repose sur une approche mixte prenant en compte d'une part les emprises foncières définitives (347 ha à 415 ha) proratisées par la perte financière annuelle et d'autre part l'application d'un coefficient de temporalité afin d'intégrer le délai de développement des projets.

L'organisation de la gestion de ce fonds de compensation doit permettre :

- d'en garantir la constitution ;
- d'en assurer la bonne gestion en toute transparence pour l'attribution des fonds.

8.1.5.2 Principe de mise en œuvre de la compensation agricole collective

Pour préparer et procéder à la mise en œuvre de la compensation collective agricole du projet global Cigéo, quatre phases sont définies :

- mobilisation des acteurs agricoles locaux pour identifier les projets à développer ;
- installation d'un comité de pilotage (COPIL) et définition de ses missions ;
- conduite des appels à projets ;
- suivi des projets.
- **phase 1 : mobilisation des acteurs locaux**

  Cette phase a pour objectif de mobiliser les acteurs locaux (exploitants, opérateurs économiques) et d'identifier des projets de développement économique qui pourraient relever de la compensation agricole de par leur nature et leur dimensionnement à l'échelle du territoire.

  Cet inventaire a été mené dans le cadre d'une concertation locale avec la participation des Chambres départementales d'agriculture et des directions départementales du territoire de Haute-Marne et de Meuse. Les échanges (*via* des questionnaires et des réunions) se sont déroulés en juin 2018 auprès des exploitants agricoles et en septembre 2019 avec les opérateurs économiques en quête de modernisation, de diversification et développement de nouvelles filières de production et/ou de transformation.

  Ces projets potentiels alors identifiés visent en particulier :

  - ✓ à moderniser et développer les outils de production de l'industrie laitière et fromagère ;
  - ✓ à favoriser la diversification des productions agricoles : production de protéines végétales et animales, culture de champignons… ;
  - ✓ à développer des activités durables de production et de valorisation : production de biomasse-énergie, d'agro-matériaux…

  Cette approche a fait apparaitre des possibilités de développement de projets pour créer de nouvelles filières de production et de transformation. D'autres pistes sont également envisagées pour pérenniser les activités agricoles du territoire et développer la diversification.

  Cette mobilisation des acteurs agricoles du territoire démontre sa capacité à initier des projets novateurs dans l'intérêt collectif pour dynamiser l'économie agricole . Tous les acteurs agricoles du territoire concerné sont à nouveau sollicités dans le cadre de l'appel à projet .

  Un groupe de travail composé des services de l'État (DDT 52 et 55, DRAAF, préfecture mission Cigéo), les représentants de la profession agricole (élus des chambres départementales d'agriculture 52 et 55) et l'Andra s'est réuni pour élaborer une grille des principaux critères d'éligibilité des projets collectifs de compensation économique agricole. Cette proposition est présentée dans le tableau 5.3.1 de l'étude préalable agricole (« Pièce 17 – Annexes -documents complémentaires » (22) du dossier DUP) et dans le chapitre 8.3 du volume VII de la présente étude d'impact) ;

- **phase 2 : création d'un comité de pilotage (COPIL) et définition de ses missions**

  Comme indiqué dans les avis des Commissions départementales de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF) de Meuse et de Haute-Marne et des Préfets sur l'étude préalable agricole, un comité de pilotage est constitué.

  Ce comité comprend des représentants de la profession agricole, d'organismes consulaires, d'organismes économiques, des services de l'État, de collectivités, d'associations du territoire et de l'Andra.

  Une vigilance toute particulière a été portée pour s'assurer d'une bonne représentativité du territoire parmi les membres désignés.

  Le comité de pilotage s'est réuni une première fois en mars 2022 pour échanger sur les modalités de fonctionnement lui permettant de conduire à bien la mise en œuvre du dispositif de compensation agricole du projet global Cigéo. Il a entre autres défini son organisation, sa gouvernance et son calendrier de travail.

  Suite à cela, le comité de pilotage a arrêté le règlement de l'appel à projet dont les critères d'éligibilité et validé son calendrier avec un lancement le 26 février 2023. À l'analyse des dossiers de candidature, le comité de pilotage évalue également les enjeux des projets pour la préservation de la ressource en eau, la protection du patrimoine et la minimisation des gaz à effet de serre ;

- **phase 3 : conduite des appels à projet**

  Comme mentionné ci-dessus, le comité de pilotage a tout d'abord la mission majeure de s'assurer de la bonne conduite des appels à projet afin de veiller à la mise en œuvre de la compensation dans des délais adaptés aux enjeux agricoles du territoire. Il s'assure que le cahier des charges mentionne tous les éléments nécessaires et utiles à sa bonne compréhension par les porteurs de projet pour atteindre objectifs fixés dans le cadre de la compensation collective agricole.

  Le règlement de l'appel à projet a été présenté en réunions d'informations cantonales en février 2023, dans les communes de Gondrecourt-le-Château (le 23/02/2023), Montiers-sur-Saulx (le 21/02/2023), Ligny-en-Barrois (le 28/02/2023) et Poissons (le 27/02/2023).

  Les Chambres départementales d'agriculture de Meuse et de Haute-Marne accompagnent l'Andra pour assurer l'animation de l'appel à projet sur le territoire et soutenir les porteurs de projet.

  À la suite de l'appel à projet, le comité de pilotage procédera à l'évaluation des projets aillant répondu, pour sélectionner ceux qui pourront bénéficier du fonds de compensation, et arrêtera les financements alloués et les modalités de suivi.

  Pour chaque porteur de projet retenu, l'Andra établira un contrat qui reprendra l'ensemble des conditions de l'appel à projet en précisant les modalités d'intervention et de résultat dans le cadre de cette compensation agricole et de son financement. Ce contrat sera soumis à validation par le Comité de pilotage.

- **phase 4 : suivi des projets**

  Chaque porteur de projet devra produire et transmettre au comité de pilotage les éléments techniques et financiers nécessaires à son évaluation tout au long de la période d'engagement avec l'Andra.

  Conformément à l'article D. 112-1-22 du code rural et de la pêche maritime, l'Andra informera annuellement le préfet de la mise en œuvre des mesures de compensation collective jusqu'à épuisement du fonds de compensation.

8.1.5.3 Modalités de financement et de mise en œuvre des projets de compensation

Pour la mise en œuvre de la compensation collective agricole, l'Andra se substitue aux maîtres d'ouvrage des autres opérations du projet global Cigéo.

Le financement de la compensation s'appuie sur les dispositifs d'aides publiques existants et s'inscrit dans un des régimes d'aide déjà notifiés.

La mise en œuvre des mesures de compensation a pour objectif de consolider l'économie agricole.

Le montant final de la compensation collective agricole retenu est fixé à 4 394 850 € afin de couvrir la surface maximale agricole des emprises du projet global Cigéo et les incertitudes de temporalité de mise en œuvre des projets de compensation.

Les hypothèses retenues pour prendre en compte ces incertitudes sont :

- une estimation de surface maximale agricole consommée de 415 hectares ;
- une durée de développement maximale des projets estimée à 10 ans (comprenant étude de marché, autorisation, construction, organisation, production, valorisation…) avant d'atteindre l'optimum de leur activité et de la valeur-ajoutée attendue.

L'intégralité de cette somme a été consignée le 26 février 2023 auprès de la Banque des Territoires (filiale de la Caisse des dépôts et consignation) pour alimenter le fonds de compensation.

Cette compensation a vocation à aider au développement de projets novateurs sans effets négatifs notables sur l'environnement. L'effectivité de la compensation sera liée à l'utilisation de l'intégralité du fonds et ne sera pas limitée à une échelle de temps.

8.1.6 Incidences après mesures de compensation

La mise en œuvre de projets dans le cadre de la compensation collective agricole a pour objectif de dynamiser et de consolider l'économie agricole locale.

Le projet global Cigéo a une incidence non notable sur l'économie agricole locale après mise en œuvre des mesures de compensation.

8.1.7 Synthèse des incidences et mesures du projet global Cigéo

Le tableau 8-9 présente les mesures d'évitement, de réduction et de compensation ainsi que les modalités de leur suivi.

Tableau 8-9 Synthèse des mesures mises en œuvre pour les activités agricoles dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure sur l'activité agricole	Modalités de suivi	MOA	Opération
Perte de surfaces agricoles	Perte de surfaces agricoles » : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	E2.2f Implantation des installations de surface équilibrée entre surfaces agricoles et surfaces boisées	**E**	**APR, CI**	Éviter le prélèvement de terres agricoles	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E2.2f Préservation des terres à forte valeur ajoutée	**E**	**APR, CI**	Éviter le prélèvement de terres à forte valeur ajoutée	Suivi de la consommation de surface agricole à forte valeur ajoutée	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E2.2b Mise en œuvre de compensation sylvicole en dehors des terres agricoles	**E**	**APR, CI, F**	Éviter le prélèvement de terres agricoles	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E2.1z Constitution d'une réserve foncière Safer/Andra et anticipation des échanges	**E**	**APR, CI**	Pérenniser les exploitations	Suivi de la superficie agricole restituée Suivi de la réserve foncière	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	E2.1z Création d'une liaison intersites regroupant les moyens d'acheminement des matériaux entre la ZD et la ZP et la route publique et s'appuyant sur les limites parcellaires	**E**	**APR, CI, F**	Éviter le prélèvement de terres agricoles, la circulation d'engin de chantiers sur des routes	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E.3.2b Réutilisation d'installations existantes	**E**	**APR, CI, F**	Éviter le prélèvement de terres agricoles, des terrassements, donc des émissions de poussières	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E2.2e Pas de bâti agricole dans la zone d'intervention potentielle	**E**	**APR, CI**	Éviter la destruction de bâtis agricoles	S'assurer de la non-destruction de bâtis agricoles	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	E3.2a Préservation des surfaces agricoles situées au-dessus de la zone d'implantation des ouvrages souterrains	**E**	**APR, CI, F**	Éviter le prélèvement de terres agricoles	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
		R	**APR, CI, F**	Pérenniser les exploitations	Suivi de la réserve foncière	Andra	Centre de stockage Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure sur l'activité agricole	Modalités de suivi	MOA	Opération
	R2.2z Échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes			Préserver l'économie agricole		SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1r Remise en état des surfaces objet d'occupation temporaire	**R**	**APR, CI**	Réduire les atteintes aux surfaces agricoles	Vérification des remises en état	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R1.2a Optimisation des surfaces occupées	**R**	**APR, CI**	Réduction des surfaces agricoles impactées	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1r Application du protocole d'accord existant entre RTE, APCA et FNSEA	**R**	**APR**	Réduire les atteintes aux surfaces agricoles	Modalités de suivi retenues dans le cadre du protocole	RTE	Alimentation électrique
	Perte de surfaces agricoles : Niveau d'incidence résiduelle : Faible						
Pression foncière et prix du foncier	Pression foncière et prix du foncier : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.2z Constitution d'une réserve foncière Safer/Andra	**R**	**APR, CI**	Maitrise du prix du foncier à un prix d'achat correct	Suivi du prix du marché	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Pression foncière et prix du foncier : Niveau d'incidence résiduelle : Faible						
Diminution de la production agricole et perte de revenu	Diminution de la production agricole et perte de revenu : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R3.1a Adaptation du calendrier des travaux en concertation avec les agriculteurs	**R**	**APR**	Préserver l'économie agricole	Suivi du bon respect du calendrier de travaux	RTE	Alimentation électrique
	R2.2z Échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes	**R**	**APR, CI, F**	Pérenniser les exploitations Préserver l'économie agricole	Suivi de la réserve foncière	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1r Remise en état des surfaces objet d'occupation temporaire	**R**	**APR, CI**	Réduire les atteintes aux surfaces agricoles	Vérification des remises en état	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure sur l'activité agricole	Modalités de suivi	MOA	Opération
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R1.2a Optimisation des surfaces occupées	**R**	**APR, CI**	Réduction des surfaces agricoles impactées	Suivi de la consommation de surface agricole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1r Application du protocole d'accord existant entre RTE, APCA et FNSEA	**R**	**APR**	Réduire les atteintes aux surfaces agricoles	Modalités de suivi retenues dans le cadre du protocole	RTE	Alimentation électrique
	R2.2z Constitution d'une réserve foncière Safer/Andra	**R**	**APR, CI**	Maitrise du prix du foncier à un prix d'achat correct	Suivi du prix du marché	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Diminution de la production agricole et perte de revenu : Niveau d'incidence résiduelle : Modéré à forte						
	C2.1 Création d'un fonds de compensation pour le développement de projets	**C**	**APR, CI, F**	Consolider l'activité agricole	Suivi de la mise en œuvre des projets (comité de pilotage et de suivi)	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Dynamiser et consolider l'économie agricole locale						
Diminution de la production agricole sous SIQO, impact sur la qualité et l'image des produits	Diminution de la production agricole sous SIQO, impact sur la qualité et l'image des produits : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.2z Échanges fonciers de terres présentant des caractéristiques au moins équivalentes	**R**	**APR, CI, F**	Pérenniser les exploitations Préserver l'économie agricole	Suivi de la réserve foncière	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Diminution de la production agricole sous SIQO, impact sur la qualité et l'image des produits : Niveau d'incidence résiduelle : Faible						
Modification de réseaux de drainage de parcelles agricoles	Modification de réseaux de drainage de parcelles agricoles : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.1l Rétablissement des réseaux de drainage	**R**	**APR, CI**	Maintenir le drainage des parcelles	Vérification du rétablissement des drainages avant démarrage des travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Modification de réseaux de drainage de parcelles agricoles : Niveau d'incidence résiduelle : Très faible						
	Perturbations de la ressource en eau et de la qualité de l'air impactant la qualité des productions agricoles : Niveau d'incidence potentielle : Notable						

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure sur l'activité agricole	Modalités de suivi	MOA	Opération
Perturbations de la ressource en eau et de la qualité de l'air impactant la qualité des productions agricoles	**E3.1a Utilisation d'un convoyeur à bande semi enterré couvert, entre la zone puits et la zone descenderie**	**E**	**CI, F**	Éviter l'émission de poussières	Suivi des émissions de poussières	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Choix de conception préservant les eaux souterraines et superficielles **Nota : l'ensemble des mesures d'évitement sont développées au chapitre 5 du présent volume**	**E**	**APR, CI, F**	Préserver la ressource en eau et les usages	Cf. Modalités de suivi au chapitre 5 « Eaux »	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Mesures de réduction sur la quantité et la qualité des eaux superficielles et souterraines **Nota : l'ensemble des mesures de réduction sont développées au chapitre 5 du présent volume**	**R**	**APR, CI, F**	Maintenir la qualité des eaux	Cf. Modalités de suivi au chapitre 5« Eaux »	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R1.1c Circonscrire les espèces végétales exotiques envahissantes	**R**	**APR**	Maitriser les espèces végétales exotiques envahissantes	Cf. Modalités de suivi au chapitre 6 « Biodiversité et milieu naturel »	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Réduction des émissions de gaz et particules, y compris radioactifs **Nota : l'ensemble des mesures de réduction sont développées au chapitre 2 du présent volume**	**R**	**APR, CI, F**	Réduire les émissions	Cf. Modalités de suivi du chapitre 2« Atmosphère »	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Perturbations de la ressource en eau et de la qualité de l'air impactant la qualité des productions agricoles : Niveau d'incidence résiduelle : Modéré						
	Compensation d'usage **Nota : la mesure de compensation est développée au chapitre 5 du présent volume**	**C**		Compenser la perte avérée d'usage par la construction des liaisons surface-fond, des forages de caractérisation et de surveillance environnementale et par le fonctionnement du centre de stockage	Cf. Modalités de suivi du chapitre 5 « Eaux »	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Travaux entrepris pour retrouver une situation normale ou proposition d'indemnisation						
Modification d'itinéraires empruntés par les agriculteurs	Modification d'itinéraires empruntés par les agriculteurs : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.1z Rétablissement des itinéraires agricoles et information des exploitants	**R**	**APR, CI, F**	Allonger au minimum les trajets	Vérification auprès des exploitants	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1a Mise en place de plans de circulation limitant le nombre de pistes d'accès sur les itinéraires agricoles et information des exploitants	**R**	**APR, CI**	Allonger au minimum les trajets	Vérification auprès des exploitants	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure sur l'activité agricole	Modalités de suivi	MOA	Opération
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Modification d'itinéraires empruntés par les agriculteurs : Niveau d'incidence résiduelle : Très faible						
Mise en œuvre des mesures compensatoires écologiques	Mise en œuvre des mesures compensatoires écologiques : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R1.2a Utilisation des parcelles agricoles de la réserve foncière pour la mise en place des mesures de compensations écologiques	**R**	**APR, CI, F**	Garantir la pérennité des mesures de compensation écologiques et éviter des emprises supplémentaires sur les exploitations	Cf. Modalités de suivi dans le chapitre 6 « Biodiversité et milieux naturels »	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.2b Mise en culture de certaines parcelles utilisées pour la compensation environnementale	**R**	**APR, CI, F**	Contribuer à l'économie agricole en participant au développement d'une agriculture protectrice de l'environnement	Cf. Modalités de suivi dans le chapitre 6 « Biodiversité et milieux naturels »	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Mise en œuvre des mesures compensatoires écologiques : Niveau d'incidence résiduelle : Faible						
Évolution de l'image des productions liée à la présence du projet, compte tenu en particulier à la présence de déchets radioactifs.	Évolution de l'image des productions liée à la présence du projet, compte tenu en particulier à la présence de déchets radioactifs : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.2b Publication des résultats des prélèvements et analyses de lait et autres productions agricoles	**R**	**APR, CI, F**	Illustrer l'absence d'impact sur la qualité des produits Préserver l'image des productions	Suivi de l'évolution des résultats des analyses	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Évolution de l'image des productions liée à la présence du projet, compte tenu en particulier à la présence de déchets radioactifs : Niveau d'incidence résiduelle : Faible						

Type de mesure : **E :** évitement ; **R :** réduction ; **C :** compensation.

Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.

Pour les autres opérations du projet global Cigéo, les mêmes principes d'évitement et de réduction sont appliqués en vue de réduire les incidences réelles et résiduelles y compris pour les phases de travaux. Ainsi, les implantations y compris des installations temporaires veillent à minimiser l'atteinte à des terres agricoles en particulier à forte valeur ajoutée et l'aménagement des itinéraires agricoles qui pourraient être perturbés par les opérations des autres maîtres d'ouvrage fait l'objet d'échanges avec les utilisateurs.

Pour la réalisation des travaux, les chemins existants sont privilégiés. Si un passage sur des terres agricoles est nécessaire, une adaptation du calendrier est étudiée avec les agriculteurs. En cas de remplacement de pylône de la ligne 400 kV ; les fondations sont arasées à un mètre et l'emplacement est rendu à l'activité agricole.

La compensation agricole collective prend en compte les incidences résiduelles de l'ensemble des opérations du projet global Cigéo.

Par ailleurs, le projet global Cigéo prend en compte les orientations du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Grand Est (cf. Chapitre 15 du présent volume).

Le projet global Cigéo s'intègre dans un environnement rural dominé par des espaces agricoles.

Les incidences du projet global Cigéo sur les activités agricoles sont potentiellement fortes compte tenu des surfaces agricoles consommées par le centre de stockage Cigéo. Le changement d'utilisation des surfaces agricoles (environ 580 hectares en prenant en compte les surfaces dédiées aux mesures de compensation écologique), impacte non seulement les exploitations agricoles concernées, mais encore l'ensemble de la filière économique agricole.

Différentes mesures permettent d'éviter la consommation de terres agricoles, par exemple la répartition des installations du centre de stockage entre surface agricole présentant un potentiel de production limité et surface boisée ou la réutilisation d'infrastructures existantes.

Les zones d'intervention potentielle du projet global Cigéo affectent faiblement plusieurs aires de production sous SIQO (Signe officiel d'identification de la qualité et de l'origine). En effet, le positionnement des installations évite le cœur de ces aires labélisées et la consommation de surface dans l'aire la plus touchée, celle de l'AOC Brie de Meaux, en représente moins de 0,03 %. Aucun vignoble existant n'est affecté.

Les échanges de terrains effectués sur plusieurs années ont permis d'éviter la perte de surfaces agricoles de chacune des exploitations concernées. La pérennité de ces exploitations est assurée à ce jour et les rétablissements des itinéraires agricoles ont été étudiés en concertation avec les usagers.

La surface agricole de la zone d'intervention potentielle appartenant actuellement à des propriétaires privés est de l'ordre de 70 hectares, utilisés par 43 exploitants, dont 25 ont déjà bénéficié d'échanges ces dernières années. Environ 45 hectares sont situés dans la marge retenue pour tenir compte des incertitudes à ce stade d'avancement du projet global Cigéo sur la localisation définitive des installations. Il s'agit principalement de terres labourables localisées le long de la liaison intersites et de l'installation terminale embranchée sur les communes de Bure, Gondrecourt-le-Château, Horville-en-Ornois et Mandres-en-Barrois. La surface maximale à échanger est de 8,3 hectares pour une des exploitations, correspondant à 12 % de sa surface agricole utile. Pour les autres exploitations, les emprises agricoles sont inférieures à six hectares par exploitation et représentent moins de 5 % de leur surface agricole utile. La surface moyenne par exploitant est de 1,8 hectares, ce qui est peu au regard de la taille des exploitations du secteur (supérieure à 100 hectares). Tous les itinéraires agricoles nécessaires aux activités agricoles sont rétablis.

Par ailleurs, de nombreuses dispositions permettent de minimiser les rejets dans l'environnement (air, eau) afin de ne pas impacter la qualité des productions (filtration des rejets dans l'air, traitement des eaux et gestion spécifique des effluents présentant des traces de radioactivité, utilisation de produits écoresponsables...). Des analyses des produits seront régulièrement effectuées pour surveiller l'absence d'incidence du projet global Cigéo sur leur qualité et préserver l'image de l'agriculture locale.

Malgré les différentes mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, l'incidence résiduelle du projet global Cigéo reste notable sur l'économie agricole principalement pour les filières amont (entreprises d'agro machinisme, d'agro-fourniture...) et les filières aval (des organismes de collecte, coopératives...).

Les opérations des autres maîtres d'ouvrage, qui consomment moins de surfaces agricoles, en appliquant les mêmes principes de mesures, ont une incidence résiduelle bien inférieure à celle du centre de stockage Cigéo.

Les effets résiduels du projet global Cigéo sur l'économie agricole ont été évalués en étroite collaboration avec les opérateurs locaux, en particulier les chambres d'agriculture, les coopératives et l'expertise du centre de gestion Adhéo. Cette évaluation, détaillée dans l'étude préalable agricole, repose sur une estimation des pertes de valeur ajoutée pour les filières induites par le retrait de l'exploitation de surfaces agricoles, la réduction des surfaces de production dans les aires d'appellation, la modification des pratiques de cultures pour les mesures compensatoires environnementales.

L'incidence correspond à une perte financière globale estimée à 4 394 850 €.

Cette incidence économique fait l'objet d'une compensation agricole collective dont l'objectif est de consolider l'économie agricole locale.

La compensation économique collective agricole repose sur le financement de projets générant une nouvelle valeur ajoutée. Ces projets visent en particulier à moderniser et développer les outils de production de l'industrie laitière et fromagère ; à favoriser la diversification des productions agricoles (production de protéines végétales et animales, culture de champignons...) et à développer des activités durables de production et de valorisation (production de biomasse-énergie, d'agro-matériaux).

Pour la mise en œuvre de la compensation collective agricole, l'Andra se substitue aux maîtres d'ouvrage des autres opérations du projet global Cigéo.

Cette compensation a vocation aider au développement de projets novateurs sans effets négatifs notables sur l'environnement. L'effectivité de la compensation sera liée à l'utilisation de l'intégralité du fonds et ne sera pas limitée à une échelle de temps.

Le montant final de la compensation collective agricole retenu a été fixé à 4,4 millions d'euros afin de couvrir la surface maximale agricole des emprises du projet global Cigéo et les incertitudes de temporalité de mise en œuvre des projets de compensation. L'intégralité de cette somme sera consignée au début de l'année 2023 auprès de la Banque des Territoires (filiale de la Caisse des dépôts et consignation) pour alimenter le fonds de compensation.

Le projet global Cigéo a une incidence faible sur les activités agricoles après mise en place des mesures de compensation agricole collective.

8.2 Activités sylvicoles

8.2.1 Incidences potentielles

Comme présenté dans le chapitre 2.4.1.3 du volume II de la présente étude d'impact, le choix de la zone d'implantation de la zone puits du centre de stockage en milieu forestier a été orienté par la localisation de la couche géologique ciblée pour l'implantation des ouvrages de stockage et par le souhait de limiter les emprises des aménagements de surface sur les terres agricoles.

De l'ordre de 250 hectares du centre de stockage Cigéo sont situés au sein d'une forêt exploitable pour des activités économiques sylvicoles. Une partie doit être défrichée avant le commencement des travaux.

D'autres petites surfaces boisées pourraient être affectées par le projet global Cigéo, en particulier par l'aménagement de la zone descenderie ou l'installation terminale embranchée ou encore, en fonction des options retenues, par l'implantation du poste de transformation 400 kV/90 kV ou par la déviation de la route départementale D60/960 et les rétablissements de la voie ferrée 027000. Ces surfaces sont réduites et ne font pas l'objet d'exploitation forestière. L'incidence potentielle de ces opérations est donc non notable sur l'activité sylvicole.

Les incidences permanentes du projet global Cigéo sur l'activité sylvicole sont donc potentiellement induites par :

- la perte de surfaces sylvicoles liée au défrichement pour la création de la zone puits, conduisant à :
  - ✓ une diminution de surface forestière exploitable ;
  - ✓ une diminution de la production sylvicole locale entrainant des effets sur l'ensemble de la filière sylvicole.
- le changement des modalités d'exploitation de parcelles sylvicoles, au niveau du centre de stockage Cigéo, permettant la mise en œuvre de mesures compensatoires écologiques en milieux boisés ;
- la coupure d'itinéraires empruntés par les exploitants de parcelles boisées, isolant des parcelles ou allongeant notablement les temps de trajet.

Il n'y a pas de besoin en défrichement identifié pour des emprises travaux temporaires.

Le tableau 8-10 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles.

Compte tenu de la surface boisée importante exploitable (extension maximale de l'ordre de 220 hectares) à défricher pour permettre l'implantation sur la zone puits des installations de surface et le stockage des matériaux extraits (verses) lors du creusement des ouvrages souterrains**, l'incidence potentielle du centre de stockage Cigéo sur les activités sylvicoles est notable**. **Les incidences potentielles liées aux coupures d'itinéraires empruntés par les exploitants de parcelles boisées sont également notables pour les autres opérations du projet global, à l'exception de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs qui ne présente aucune incidence potentielle notable sur les activités agricoles.**

Tableau 8-10 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles

Effets potentiels	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Perte de surfaces sylvicoles liée au défrichement pour la création de la ZP/ diminution de surface forestière exploitable	**APR, CI, F**					
Perte de surfaces sylvicoles liée au défrichement pour la création de la ZP/incidence sur la filière sylvicole	**APR**					
Changement des modalités d'exploitation de parcelles sylvicoles	APR, CI, F					
Coupure d'itinéraires empruntés par les exploitants de parcelles boisées	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : phase d'aménagements préalables ; **CI :** construction initiale ; **F :** fonctionnement

8.2.2 Mesures d'évitement

Des mesures d'évitement définies dans le cadre d'autres thématiques ont un effet direct pour les activités agricoles :

- la mesure d'évitement – E3.2b réutilisation d'installations existantes décrite dans le chapitre 3 auquel on se reportera, elle permet d'éviter la consommation d'espace agricole au vu de certains choix et de conception et d'implantation ;
- la mesure d'évitement – E1.1a/ME0_L Évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des opérations de caractérisation et de surveillance environnementale décrite dans le chapitre 6 auquel on se reporter.

Mesure d'évitement – E2.2f : implantation d'une partie seulement des installations (zone puits) dans une forêt dont plus de l'ordre 40 % uniquement à une valeur marchande

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo - ZD, ZP	APR, CI

Les installations du centre de stockage Cigéo, consommateur majeur de surface au sol, sont principalement réparties sur deux zones, l'une sur des terres agricoles (zone descenderie), l'autre en milieu forestier (zone puits). Cette organisation spatiale permet d'équilibrer la nature des terres impactées. Ainsi, les 296 hectares correspondant à la zone descenderie dédiée aux installations d'accueil et de préparation des colis évitent des surfaces boisées exploitables.

Ces deux zones sont reliées par des ouvrages souterrains (descenderies) n'affectant ni surface agricole, ni surface boisée. La descenderie colis est utilisée pour l'acheminement des colis jusqu'à leur lieu de stockage, la descenderie de service permet notamment l'accès aux infrastructures souterraines (véhicules, maintenance, intervention…) et leur ventilation.

L'implantation de la zone puits dans une forêt dont les peuplements, fortement dégradés par la tempête de 1999, ne présentent pas de valeur marchande particulière permet d'éviter de déstabiliser la filière sylvicole.

Modalité de suivi

Un suivi de la consommation de surface sylvicole est mis en place à toutes les étapes clefs de la conception, afin d'assurer l'évitement des zones forestières.

8.2.3 Incidences après mesures d'évitement, et mesures de réduction

8.2.3.1 Incidences sur la surface forestière et mesures de réduction

8.2.3.1.1 Incidences après mesures d'évitement

L'occupation de la zone puits du centre de stockage dans la forêt et les défrichements associés sont effectués en plusieurs fois (cf. Figure 8-9) :

- dans un premier temps, la surface nécessaire à la réalisation des installations de la zone puits et à l'aménagement de la première zone (Z1) pour l'entreposage des verses est de l'ordre de 150 hectares, dont 132 hectares nécessitent d'être défrichés **dès la phase d'aménagements préalables** ;
- une première extension (moins de 50 hectares) correspondant à l'agrandissement de l'entreposage des verses sur une zone dite « Z2 » pourrait être nécessaire **après une dizaine d'années d'exploitation** ;
- puis, une extension potentielle supplémentaire (d'environ 40 hectares) en absence de filière de valorisation est envisagée. Cette zone dite « Z3 » pourrait être nécessaire pour l'entreposage des matériaux issus de la réalisation des derniers ouvrages de stockage **dans plusieurs décennies**.

La largeur de plus de 100 mètres des lisières maintenues à l'est et à l'ouest des emprises défrichées de la zone puits garantit la stabilité du peuplement forestier déjà en place.

De petites surfaces boisées sont également concernées par des abattages d'arbres au niveau de la zone descenderie et de l'installation terminale embranchée (inférieur à cinq hectares) et en fonction des options retenues par les autres opérations du projet global Cigéo.

La ligne 400 kV surplombe des massifs boisés sur une vingtaine de kilomètres et les travaux nécessitent de pouvoir accéder aux supports. Toutefois, RTE assure la surveillance de la végétation sous et aux abords des lignes, et mandate régulièrement des prestataires pour faire procéder aux travaux de coupes nécessaires de la végétation susceptible d'interférer avec le réseau électrique. Ainsi, aucune coupe d'arbres ne sera entreprise pour la réalisation des pistes d'accès ou des plateformes nécessaires aux travaux.

8.2.3.1.2 Mesure de réduction

Mesure de réduction – R2.1c : défrichement par phase et au juste besoin

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo - ZD, ZP, LIS, ITE	APR, CI, F

L'extension des verses (dépôts de matériaux) en zone boisée est planifiée par phase afin de s'adapter au juste besoin et de prendre en compte d'une part le retour d'expérience des opérations du creusement et d'autre part l'évolution du développement des filières de valorisation pour les matériaux qui ne sont pas nécessaires à la fermeture du stockage.

Modalité de suivi

Un suivi des surfaces défrichées est mis en place afin de surveiller et adapter les défrichements au juste besoin.

8.2.3.1.3 Incidences résiduelles

À l'échelle des surfaces forestières de l'aire d'étude rapprochée, la surface sylvicole consommée par le projet global Cigéo représente moins de 7 % pour les premières années de fonctionnement du centre de stockage et à terme de l'ordre de 12 %.

On peut considérer que les services apportés par ces espaces forestiers, que ce soit en termes de production de bien, de services de régulation et socio-culturels sont *a minima* affectés à hauteur de cet impact direct résiduel. Ce sujet est traité dans le chapitre 16 du présent volume.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle permanente modérée.

8.2.3.2 Incidences sur la filière sylvicole et mesures de réduction

8.2.3.2.1 Incidences après mesures d'évitement

Le défrichement de tout ou une partie des surfaces boisées de la zone puits peut avoir des incidences sur l'activité sylvicole.

La nature actuelle des peuplements de chacune des zones Z1, Z2 et Z3 est sensiblement similaire. Cependant, lors des opérations de défrichement de la zone Z2 dans une dizaine d'années et plus encore de la zone Z3, si elle devait avoir lieu dans plusieurs décennies, les peuplements à base de fourrés, de gauchis et de perchis seront devenus des futaies potentiellement plus riches ce qui pourrait changer leur valorisation.

Des coupes rases doivent être pratiquées avant même le début du chantier de défrichement pour assurer les travaux de reconnaissance archéologique (cf. Chapitre 14.2.1 du présent volume). Elles concernent des peuplements dont certains n'ont pas atteint leur maturité, ce qui diminue leur potentiel de valorisation.

Le chantier de défrichement doit se faire sur quelques mois en dehors des périodes de reproduction des espèces (cf. Chapitre 6.3.3 du présent volume. Plusieurs équipes de forestiers sont nécessaires simultanément, ce qui génère un pic d'activité. Des quantités de bois non négligeables vont être mises sur le marché sur de courtes périodes.

La surface défrichée est perdue pour l'exploitation et ne contribue plus à l'activité sylvicole.

Pour évaluer les volumes de bois générés lors de la première phase de défrichement, des estimations de la hauteur des arbres ont été réalisées en 2015 à partir de données de terrain et notamment (cf. Chapitre 7.4 du volume VII de la présente étude d'impact) :

- une cartographie des peuplements ;
- la mesure de la hauteur de la canopée par relevés Lidar (cf. Figure 8-9 et figure 8-10) ;
- la mesure de la surface terrière pour chaque peuplement.

Ce travail a permis, à l'aide d'abaques, d'établir une cartographie croisant les hauteurs d'arbres avec les types de peuplements et d'avoir une première approche du volume de bois sur pieds exploitable par la filière sylvicole locale.

» MESURE PAR LIDAR

Lidar (acronyme anglais de *Light Detection And Ranging*, détection et télémétrie par ondes lumineuses) Cette technique de télédétection optique utilise la lumière laser pour cartographier une zone dans ses trois dimensions.

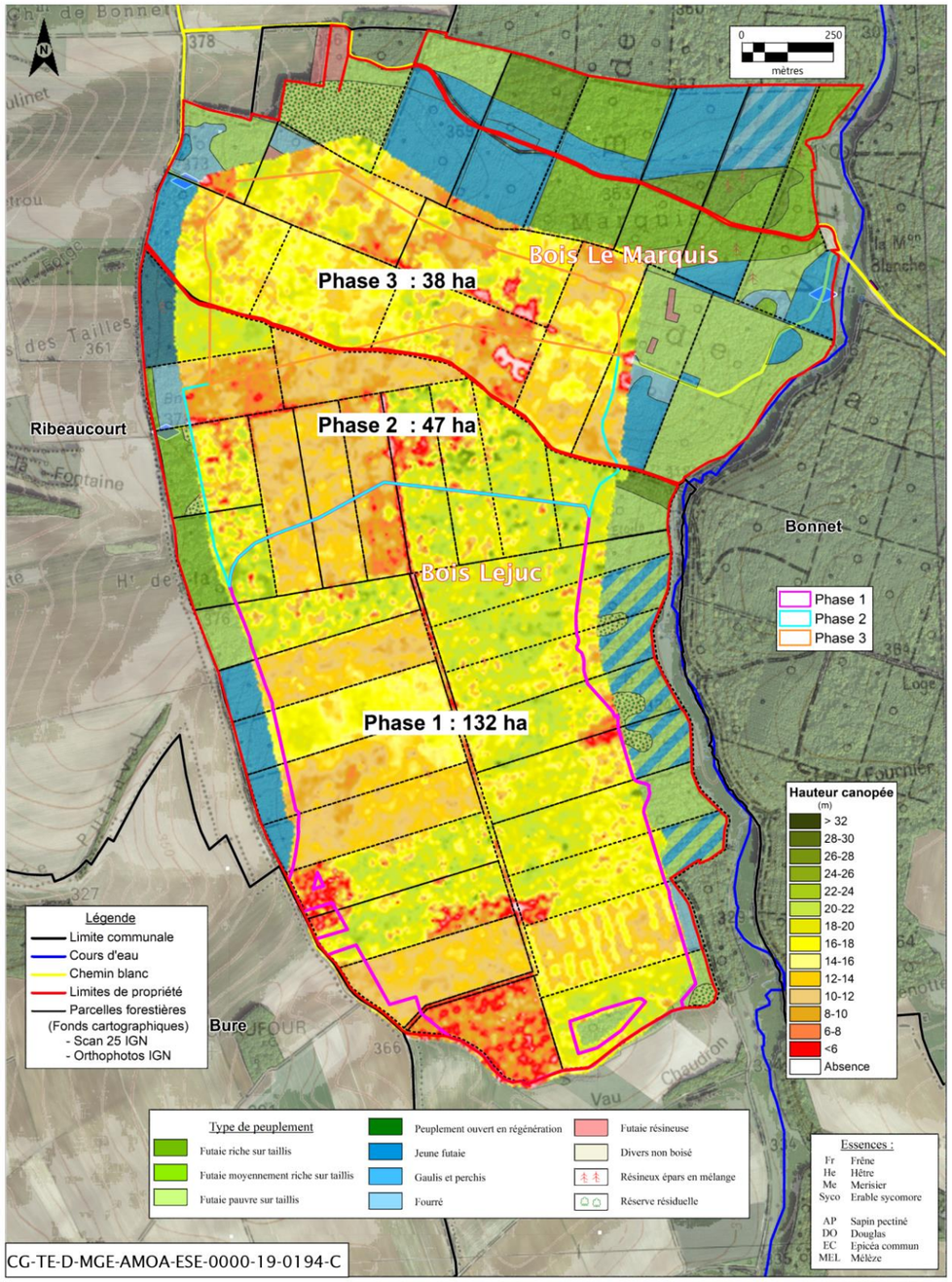


Figure 8-9 Estimation de la hauteur des arbres (Vol Lidar 2015)

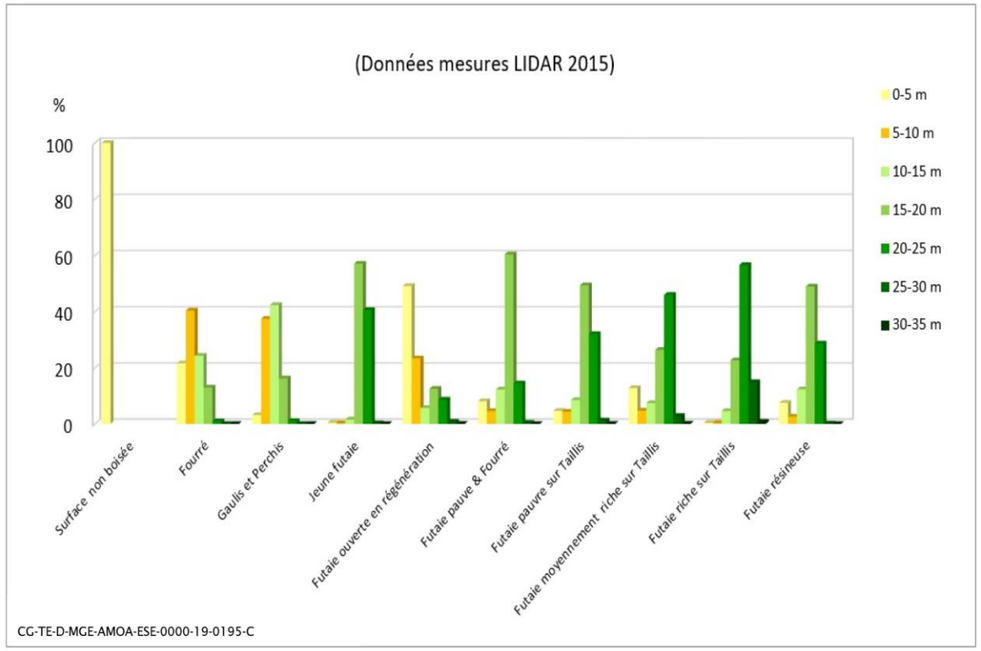


Figure 8-10 *Premiers défrichements : distribution de la hauteur des arbres en fonction du peuplement - (Vol Lidar 2015)*

Puis, en 2020, le volume correspondant aux premiers défrichements nécessaires à l'implantation des installations de la zone puits et de la première zone d'entreposage des matériaux extraits a été apprécié par un expert sylvicole. Le volume total de bois à exploiter est estimé à environ :

- bois industriel : 15 000 m³ ;
- bois d'œuvre : 5 000 m³ ;
- bois énergie : 5 000 m³.

» FILIÈRES DE VALORISATION ET PRINCIPALES ORIENTATIONS

Le bois énergie est utile pour fournir de la chaleur, c'est le pouvoir calorifique du bois qui est recherché.

Le bois d'industrie est orienté vers la fabrication de papiers, cartons, isolants…

Le bois d'œuvre est utilisé pour la construction de charpentes de maisons et pour la fabrication d'une multitude d'autres produits.

Ces forêts ne pouvant plus être exploitées, cela impacte les volumes de bois produits chaque année et l'activité des forestiers.

Les volumes de bois générés par les défrichements des Z2 et Z3 n'ont pas été estimés compte tenu des incertitudes sur la maturité des boisements qui seront présents dans une à plusieurs décennies, sur les politiques énergétiques et sur les filières qui seront alors privilégiées. Ils seront présentés lors des actualisations ultérieures de la présente étude d'impact ; en particulier celle associée aux demandes d'autorisation de défrichement de ces zones.

8.2.3.2.2 Mesures de réduction

a) Mise en œuvre de documents de gestion

Mesure de réduction – R2.1s : mise en œuvre de documents de gestion			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo - ZD, ZP, LIS, ITE	APR, CI, F

Une quarantaine d'hectares de la zone d'intervention potentielle de la zone puits, en périphérie des installations et verses, n'est pas défrichée.

L'organisation des chantiers de défrichement prend en compte les caractéristiques des peuplements afin de permettre une optimisation de leur valorisation.

Des documents de gestion sont établis pour les parcelles qui ne sont pas défrichées et pour celles faisant l'objet des mesures de compensation écologiques, lorsqu'elles auront été arrêtées. L'ensemble des espaces boisés appartenant à l'Andra, hormis ceux destinés à la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, a vocation à être régi par le régime forestier et en particulier l'article L. 211-1 du code forestier.

Modalité de suivi

L'entretien des parcelles non défrichées fait l'objet d'un suivi afin d'assurer la bonne mise en œuvre des documents de gestion.

b) Sollicitation des entreprises locales pour les aménagements paysagers et travaux sylvicoles

Mesure de réduction – R1.2z : sollicitation des entreprises locales pour les aménagements paysagers et travaux sylvicoles			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo- ZD, ZP, LIS, ITE	APR, CI, F

Afin de réduire l'incidence du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles, les entreprises et pépinières sollicitées pour l'entretien des parcelles boisées et les aménagements paysagers (cf. Chapitre 14 du présent volume) seront préférentiellement des entreprises locales.

Modalité de suivi

Le suivi de la part des marchés confiée à des entreprises locales permet d'assurer sa bonne mise en place.

c) Mise en place et utilisation de chaudières biomasse

Mesure de réduction – R2.2z : mise en place et utilisation de chaudières biomasse			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo - ZD, ZP	CI, F

Par ailleurs, comme indiqué dans le chapitre 2.5.3.2 du volume II de la présente étude d'impact, l'utilisation de chaudières biomasse implantées sur la zone descenderie et sur la zone puits est prévue pour contribuer à l'approvisionnement énergétique. Ces unités permettent une valorisation en circuit court de productions sylvicoles locales.

Modalité de suivi

Les chaudières biomasse font l'objet d'un suivi de leur utilisation et de leur bon fonctionnement.

8.2.3.2.3 Incidences résiduelles

L'apport de bois sur le marché reste peu conséquent, de l'ordre de 24 000 m³ au total par rapport aux volumes actuellement récoltés (plus de 1,7 millions de m³ en 2017) dans l'aire d'étude éloignée (cf. Chapitre 8.4.2 du volume III de la présente étude d'impact). Cette production est limitée et n'est pas de nature à engendrer un déséquilibre notable du marché.

Mais la perte d'une surface qui pourrait représenter au maximum de l'ordre de 220 hectares de forêt, impacte les volumes de bois collecté et, malgré les mesures de réduction, l'activité des forestiers, induisant une incidence résiduelle notable modérée sur les activités sylvicoles.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle modérée

8.2.3.3 Incidences du changement des modalités d'exploitation de parcelles boisées lors de la mise en œuvre de mesures compensatoires écologiques

Les activités sylvicoles sont maintenues sur les espaces boisés dédiés à la compensation écologique. Les modalités de gestion sylvicole et écologique, qui seront précisées dans les documents de gestion, sont toutefois adaptées afin de permettre la mise en œuvre des différentes mesures en faveur de la biodiversité. La fréquence des coupes, par exemple peut être différente de celle pratiquée traditionnellement.

Une sensibilisation spécifique à la gestion durable et écologique des forêts sera apportée aux entreprises locales en charge des travaux forestiers réguliers nécessaires à la mise en œuvre des mesures de compensation environnementale.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle faible.

8.2.3.4 Incidences de perturbations des itinéraires

Mesure de réduction – R2.1z : rétablissement des itinéraires sylvicoles			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo – ZD, ZP, LIS, ITE	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Comme indiqué dans le chapitre 8.1.3.6 du présent volume, relatif aux activités agricoles, l'ensemble des chemins ruraux et d'exploitation agricole utile sont rétablis. Certains itinéraires forestiers pourront toutefois être affectés temporairement par certaines phases de travaux.

L'aménagement des itinéraires forestiers qui pourraient être perturbés par les opérations des autres maîtres d'ouvrage fait l'objet d'échanges avec les utilisateurs. Si, lors des travaux, des chemins d'accès à des parcelles boisées exploitées sont nécessaires, les maîtres d'ouvrage se rapprochent des exploitants afin d'aménager temporairement leurs itinéraires.

Modalité de suivi

La vérification des rétablissements est réalisée auprès des exploitants, après chaque phase concernée par l'interruption d'itinéraires forestiers et des chemins d'accès à des parcelles boisées.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur la perturbation des itinéraires.

8.2.4 Synthèse des incidences résiduelles et besoin de compensation

8.2.4.1 Incidences résiduelles

Le projet global Cigéo vient s'insérer dans un environnement rural peu urbanisé, dominé par des espaces agricoles et forestiers.

La surface défrichée avant le démarrage des travaux pour la réalisation de la première phase de la zone puits du centre de stockage Cigéo et qui ne sera plus exploitable, est significative, de l'ordre de 132 hectares.

Les travaux de défrichement ont par ailleurs, pour conséquence de mettre sur le marché un volume de bois non négligeable sur de courtes périodes.

Quelques hectares (moins de cinq) boisés, non exploités, pourraient être affectés au niveau de la zone d'intervention potentielle (zone descenderie et l'installation terminale embranchée (ITE)).

D'autres petites surfaces boisées pourraient être concernées par les autres opérations (poste de transformation 400 kV/90 kV, déviation de la route départementale D60/960, rétablissements des traversées de la ligne ferroviaire 027000 en fonction des options qui seront retenues). Ces surfaces sont toutefois réduites et n'ont pas d'incidence sur les activités sylvicoles. L'aménagement des itinéraires forestiers qui seraient perturbés par les opérations des autres maîtres d'ouvrage fait l'objet d'échanges avec les utilisateurs.

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, comme par exemple le choix des zones d'implantation du centre de stockage, **l'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles est modérée, directe et permanente, avant le démarrage des travaux d'aménagement pour permettre les investigations archéologiques. Elles** concernent **les communes d'implantation de la zone puits du centre de stockage Cigéo mais également l'activité à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.**

L'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles est modérée. Elle fait l'objet de mesures de compensation forestière.

8.2.4.2 Estimation du besoin de compensation forestière

Compte tenu de la surface défrichée et conformément à l'article L. 341 du code forestier, une compensation forestière est mise en œuvre.

La Direction départementale des territoires de la Meuse a fixé pour les défrichements nécessaires à l'implantation du centre de stockage Cigéo, un coefficient multiplicateur de compensation égal à deux, établi selon la grille de détermination qui s'appuie sur les principaux critères ci-dessous conformément à l'article L. 341-6 du code forestier :

- rôle économique/valeur d'avenir qualité des bois ;
- rôle écologique ;
- rôle social ;
- taux de boisement de la commune.

La compensation porte ainsi sur une surface de l'ordre de 275 hectares correspondant à environ deux fois la surface défrichée lors de la première phase pour l'implantation du centre de stockage Cigéo (installations de la zone puits et aménagement de la première zone (Z1), zone descenderie et installation terminale embranchées). Le besoin de compensation sera réévalué pour les défrichements ultérieurs afin de prendre en compte des conditions représentatives de leur période de réalisation.

8.2.5 Dispositif de compensation forestière

Mesure de compensation – C2.1d : mise en œuvre de la compensation forestière et en particulier de projets de reboisement			
Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Sylviculture	Andra	Centre de stockage Cigéo – ZD, ZP, LIS, ITE	APR, CI, F

8.2.5.1 Modes de compensation forestière : le reboisement privilégié par l'Andra

Parmi les trois modes de compensation proposés par la réglementation (code forestier), l'Andra souhaite privilégier les reboisements à proximité de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo pour compenser au plus directement et de façon pérenne, les incidences du défrichement sur la filière sylvicole locale.

LES TROIS MODES DE COMPENSATION FORESTIÈRE PROPOSÉS PAR LA RÉGLEMENTATION (L. 341-6 DU CODE FORESTIER)

- Exécution, sur des terrains proposés à titre de compensation, de travaux de boisement ou reboisement pour une surface correspondant à la surface défrichée, assortie d'un coefficient multiplicateur compris entre un et cinq, déterminé en fonction du rôle économique, écologique et social des bois et forêts objets du défrichement et décidé par la Direction départementale des territoires (DDT).
- Réalisation de travaux d'amélioration sylvicole d'un montant équivalent défini par la Direction départementale des territoires (DDT).
- Paiement d'une soulte : versement d'une indemnité au Fonds stratégique de la forêt et du bois (FSFB).

L'Andra souhaite privilégier des travaux d'amélioration sylvicole consistant à reboiser des parcelles déjà destinées à une exploitation forestière mais dégradées, et à favoriser le développement de la biodiversité. Afin de ne pas soustraire des surfaces à d'autres vocations économiques que forestières, l'Andra souhaite éviter d'entreprendre cette compensation sur des terres agricoles ou des surfaces considérées comme de premier boisement ou à enjeux écologiques forts. Pour redynamiser la sylviculture à proximité du centre de stockage Cigéo, l'Andra privilégie les travaux à visée d'amélioration sylvicole sur des massifs boisés abîmés par la tempête de 1999 ou ayant subi de fortes pressions sanitaires.

8.2.5.2 Modalités de sélection des projets de reboisement

L'Andra n'est pas propriétaire de la surface adaptée à ce type de travaux, en quantité suffisante. Elle a donc recherché des surfaces à reboiser en Meuse et en Haute-Marne, en accord avec la stratégie pour les forêts et les attentes du territoire.

Afin de ne pas soustraire ces surfaces à des vocations économiques autres que forestières, l'Andra a lancé dès la fin de l'année 2017, un appel à candidature ouvert aux propriétaires forestiers privés et publics de Meuse et de Haute-Marne sur la base d'un cahier des charges établi en collaboration avec CDC Biodiversité (Filiale de la caisse des dépôts) et les Directions départementales des territoires de ces deux départements. Ce cahier des charges précise les critères d'éligibilité (cf. Figure 8-11) et les engagements associés.

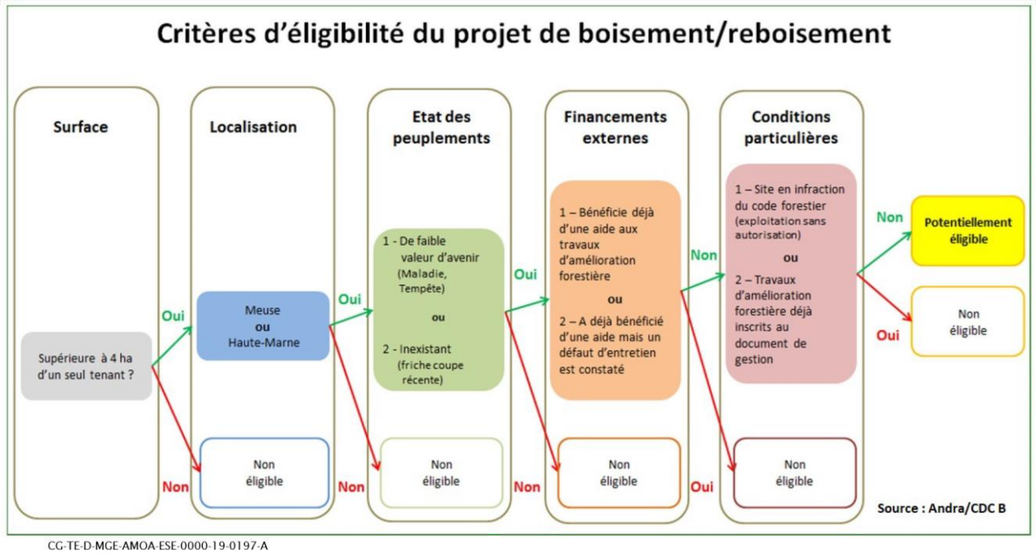


Figure 8-11 Critères d'éligibilité pour les projets de boisement/reboisement

102 dossiers de candidature, correspondant en très grande majorité à des sites situés en Meuse, ont été instruits (cf. Figure 8-12). Chaque site a fait l'objet d'une visite de terrain et l'examen des candidatures a été mené en collaboration avec les services Forêt des DDT de Meuse et de Haute-Marne.

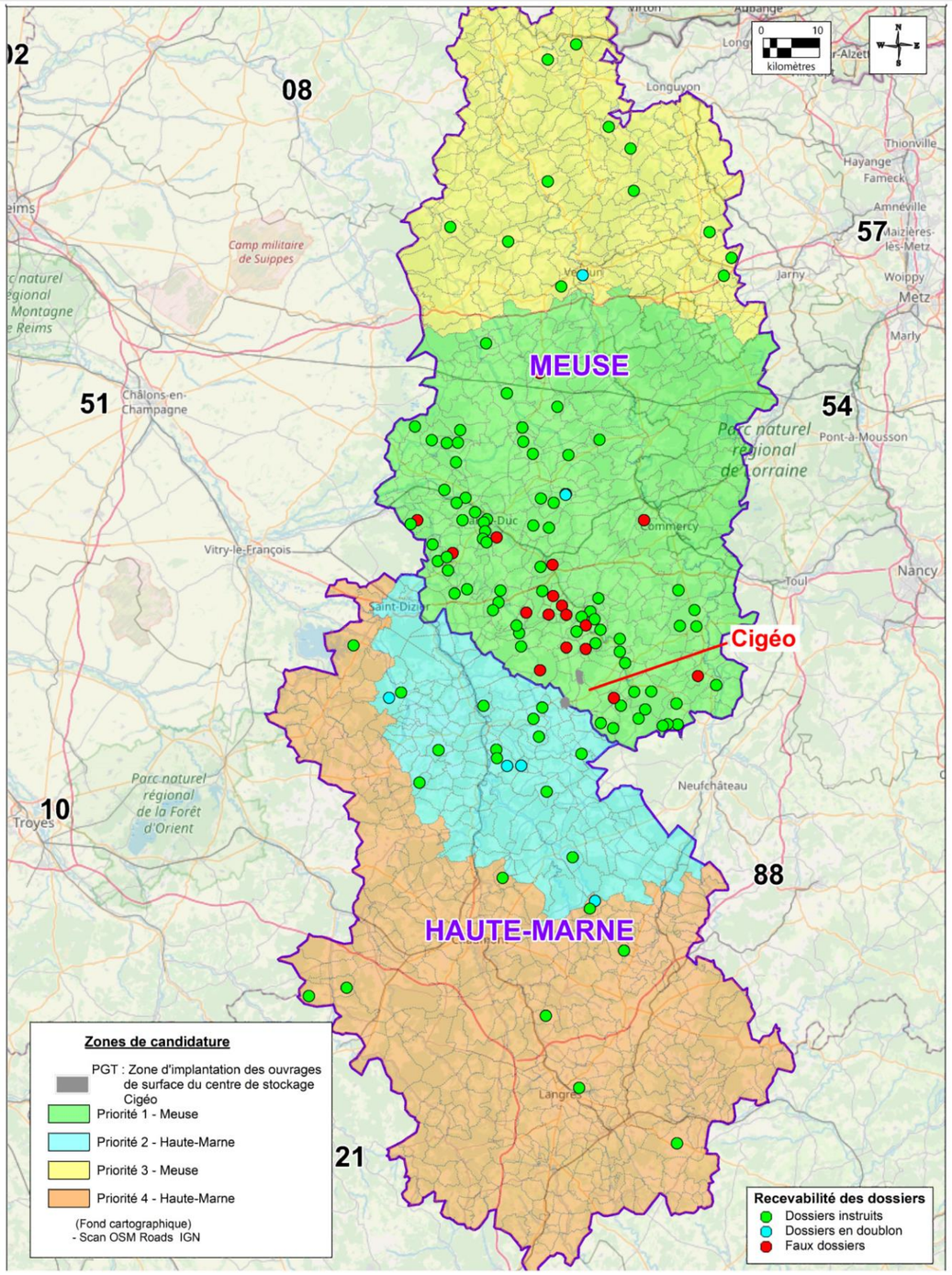


Figure 8-12 Localisation des dossiers des projets de reboisement reçus

Finalement, 73 dossiers ont été déclarés recevables pour une surface de reboisement de 747 ha (cf. Tableau 8-11), très supérieure au besoin de compensation.

Tableau 8-11 Répartition des dossiers recevables par zone de recherche

Priorité	Nombre de dossiers recevables	Surface de reboisement potentiel (ha)
1	48	436
2	11	126
3	7	70
4	7	115
Total	**73**	**747**

L'Andra a souhaité favoriser l'implantation de ces sites de compensation dans les départements d'accueil du projet global Cigéo, à savoir la Meuse et la Haute-Marne. Les sites les plus proches de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo ont ainsi été retenus (sites situés sur les zones de priorité 1 (Meuse) et de priorité 2 (Haute-Marne)) pour compenser les premiers défrichements.

Afin de répartir l'apport de cette mesure de compensation entre les propriétaires, les surfaces de reboisement sont plafonnées à quatre hectares pour les forêts privées et à huit hectares pour les forêts publiques (cf. Tableau 8-12).

Tableau 8-12 Répartition des dossiers et plafonnement des surfaces

Types de demandeurs	Nombre de dossiers	Surface demandée par les propriétaires (ha)	Plafond appliqué (ha)	Surface de reboisement (ha)
Forêt privée	10	106	4	40
Forêt publique	1	20	8	8
Département 52	11	126		48
Forêt privée	21	209	4	80
Forêt publique	27	227	8	164
Département 55	48	436		244
Total	**59**	**562**		**292**

Préalablement à tous travaux de reboisement, les parcelles retenues font l'objet d'une étude des enjeux écologiques à partir d'une bibliographie des zonages environnementaux et d'une visite de terrain afin d'y évaluer les différents enjeux environnementaux (état du peuplement, arbres d'intérêt écologique, mares…).

Cette expertise permet d'une part de préciser les surfaces situées en dehors des zones présentant des enjeux environnementaux forts et pouvant faire l'objet d'un reboisement et d'autre part, les modalités de travaux respectant la biodiversité.

En 2021, après une étude des stations forestières basées sur une visite de terrain et d'une prise en compte des incidences du changement climatique dans le choix des essences et des modalités de reboisement, les DDT 52 et 55 ont arrêté les surfaces à reboiser et les plans de reboisement préconisés dans le cadre de la compensation.

Ces éléments sont repris dans une convention établie entre l'Andra et le propriétaire forestier. Elle précise les surfaces qui feront l'objet du reboisement de compensation, les modalités de reboisement, l'entretien des plantations et les conditions d'accès aux parcelles. Conformément aux orientations du Programme régional de la forêt et du bois de la région Grand Est 2018 - 2027 (32) et à la liste régionale des matériels forestiers de reproduction (33), cette convention précise les engagements de l'Andra et du propriétaire visant à garantir une gestion durable de la ressource forestière et le respect de la biodiversité.

Cette convention mentionne en particulier la responsabilité de l'Andra pour la conduite des plantations sur une période de cinq ans et l'obligation du propriétaire d'inscrire la parcelle dans un plan de gestion. Au cours des cinq premières années, l'Andra peut déléguer à un tiers, l'entretien de ces plantations dans les conditions qui seront définies avec le propriétaire en fonction de son souhait d'implication.

Les travaux de reboisement génèrent un surcroît d'activité sur cinq ans pour l'ensemble des acteurs économiques de la filière, prolongée par l'activité d'exploitation des surfaces reboisées.

L'organisation et en particulier la planification de ces chantiers de reboisement reste à préciser en veillant, compte tenu de l'ampleur des surfaces en jeu, à ne pas déstabiliser la filière sylvicole et les pépiniéristes. Ces travaux de reboisement feront l'objet d'un appel d'offres.

Le montant prévisionnel des dépenses liées à la compensation forestière lors de la réalisation des investissements nécessaires à la mise en service du centre de stockage Cigéo correspond à environ à 2,3 M€.

À ce stade des études, seul le centre de stockage Cigéo conduit à la réalisation de défrichement ; les compensations concernent uniquement l'Andra.

L'enveloppe financière pour la compensation forestière de la première phase de défrichement (reboisements et/ou abondement au fonds structurel forestier), est estimée, sur la base du retour d'expérience de l'Andra ces dernières années. Le montant sera précisé par la direction département du territoire de la Meuse lors de l'instruction de la demande de défrichement.

1,4 M€ supplémentaires sont prévus pour la compensation forestière des phases ultérieures à la mise en service du centre de stockage Cigéo. Le coût à terminaison est un estimatif si l'ensemble des phases de défrichement sont engagées. Pour mémoire, les phases 2 et 3 de défrichement ne seront engagées que dans plusieurs années (phase 2) ou décennies (phase 3), et uniquement dans le cas où les études d'optimisation à venir (recyclage des matériaux, évacuation hors site…) ne s'avéreraient pas fructueuses.

Modalité de suivi

Les projets de reboisement font l'objet de suivis s'assurant de leur bonne mise en œuvre, ainsi que des engagements pris dans le cadre des conventions mises en place entre l'Andra et les propriétaires forestiers.

8.2.6 Synthèse des incidences et mesures du projet global Cigéo

Le tableau 8-13 ci-dessous regroupe les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences sur les activités sylvicoles.

Tableau 8-13 Synthèse des mesures mises en œuvre pour les activités sylvicoles dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Perte de surfaces sylvicoles liée au défrichement pour la création de la zone puits	Perte de surfaces sylvicoles liée au défrichement pour la création de la zone puits : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	E2.2 Implantation d'une partie seulement des installations (zone puits) dans une forêt dont plus de l'ordre 40 % uniquement à une valeur marchande	**E**	**APR, CI**	Éviter l'impact sur la filière	Suivi de la consommation de surface sylvicole	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1c Défrichement par phase et au juste besoin	**R**	**APR, CI, F**	Réduire l'impact sur la filière	Suivi des surfaces défrichées	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Perte de surfaces sylvicoles liée au défrichement pour la création de la zone puits : Niveau d'incidence : Modéré						
	C2.1d Mise en œuvre de la compensation forestière et en particulier de projets de reboisement	**C**	**APR, CI, F**	Consolider l'économie sylvicole	Suivi des projets et du respect des engagements (convention Andra/propriétaires)	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Aide au développement des activités sylvicoles dans les départements concernés par les défrichements nécessaires au projet global Cigéo						
Coupure d'itinéraires empruntés par les exploitants de parcelles boisées	Coupure d'itinéraires empruntés par les exploitants de parcelles boisées : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.1z Rétablissement des itinéraires sylvicoles	**R**	**APR, CI, F**	Allonger au minimum les trajets	Vérification auprès des exploitants	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Coupure d'itinéraires empruntés par les exploitants de parcelles boisées : Niveau d'incidence : Très faible						
Changement des modalités d'exploitation de parcelles sylvicoles	Changement des modalités d'exploitation de parcelles sylvicoles : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	R2.1s Mise en œuvre de documents de gestion	**R**	**APR, CI, F**	Garantir l'entretien des parcelles non défrichées	Suivi des parcelles entretenues	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R1.2z Sollicitation des entreprises locales pour les aménagements paysagers et travaux sylvicoles	**R**	**APR, CI, F**	Participer à soutien des activités sylvicoles localement	Suivi de la part des marchés confiée à des entreprises locales	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R.2.2z Mise en place et utilisation de chaudières biomasse	**R**	**CI, F**	Valorisation des productions sylvicoles, approvisionnement en énergie	Modalités de fonctionnement et d'utilisation des chaudières biomasse	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Changement des modalités d'exploitation de parcelles sylvicoles : Niveau d'incidence : Faible						

Type de mesure : **E :** évitement ; **R :** réduction ; **C :** compensation : **A** : accompagnement.

Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.

Pour les autres opérations, les surfaces boisées qui ne pourraient être évitées en fonction des options retenues sont très limitées. Leur consommation n'a pas d'incidence notable sur les activités sylvicoles. L'aménagement des itinéraires forestiers qui pourraient être perturbés par les opérations des autres maîtres d'ouvrage fait l'objet d'échanges avec les utilisateurs. Si, lors des travaux, des chemins d'accès à des parcelles boisées exploitées sont nécessaires, les maîtres d'ouvrage se rapprochent des exploitants afin d'aménager temporairement leurs itinéraires.

Par ailleurs, le projet global Cigéo prend en compte les orientations du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), du Programme régional de la forêt et du bois de la région Grand Est 2018- 2027 ainsi que celles des schémas régionaux de gestion sylvicole de Lorraine et de Champagne-Ardenne (cf. Chapitre 8.3 du présent volume).

Compte tenu de la superficie boisée exploitable qui est à défricher pour permettre l'implantation sur la zone puits des installations de surface et le stockage des matériaux extraits (verses) lors du creusement des ouvrages souterrains, l'incidence potentielle du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles est notable.

Pour les autres opérations, les surfaces boisées qui ne pourraient être évitées en fonction des options retenues sont très limitées. Leur consommation n'a pas d'incidence notable sur les activités sylvicoles.

Au total, ce sont près de 136 ha de la forêt meusienne qui ne sont plus exploitables dès les défrichements nécessaires pour les investigations archéologiques avant le démarrage des aménagements du centre de stockage.

Bien que cette surface défrichée soit importante, les peuplements dégradés par la tempête de 1999, ne présente pas une valeur marchande particulière. Ainsi, bien que le défrichement conduise à mettre sur le marché, sur une courte période, une quantité importante de bois, le marché local n'est pas déstabilisé.

Sur les espaces boisés dédiés à la compensation écologique, l'activité sylvicole est maintenue. Les modalités de gestion sylvicole et écologique, qui seront précisées dans les documents de gestion, sont toutefois adaptées afin de permettre la mise en œuvre des différentes mesures en faveur de la biodiversité. Une sensibilisation spécifique à la gestion durable et écologique des forêts sera apportée aux entreprises locales en charge des travaux forestiers réguliers nécessaires à la mise en œuvre des mesures de compensation environnementale.

Malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction (par exemple, le choix d'implantation, la planification par phase de l'occupation en zones boisées, les aménagements paysagers réalisés par les pépinières locales), le projet global Cigéo a une incidence résiduelle modérée sur les activités sylvicoles qui nécessite la mise en œuvre de mesures de compensation forestière.

À ce titre, la Direction départementale des territoires de Meuse a fixé un coefficient multiplicateur de compensation égal à deux, établi selon une grille de critères (rôle économique/valeur d'avenir qualité des bois, rôle écologique, rôle social, taux de boisement communal).

L'Andra souhaite privilégier des travaux d'amélioration sylvicole consistant à reboiser des parcelles déjà destinées à une exploitation forestière mais dégradées et à favoriser le développement de la biodiversité. Une soixantaine de projets a été sélectionnée suite à un appel à candidature lancé par l'Andra fin 2017, à proximité de la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo pour dynamiser les activités sylvicoles locales et favoriser la biodiversité. Ces projets représentent une disponibilité pour des reboisements de près de 560 hectares dont une partie pourra être utilisée pour la compensation sylvicole. Après validation des surfaces à reboiser et des plans de reboisement par les directions départementales des territoires, une convention est établie entre l'Andra et le propriétaire forestier pour définir les modalités de reboisement et l'entretien des plantations.

Cette convention mentionnerait en particulier la responsabilité de l'Andra pour la conduite des plantations sur une période de cinq ans et l'obligation du propriétaire d'inscrire la parcelle dans un plan de gestion. Au cours des cinq premières années, l'Andra peut déléguer à un tiers, l'entretien de ces plantations dans les conditions qui seront définies avec le propriétaire en fonction de son souhait d'implication.

L'enveloppe financière pour la compensation forestière de la première phase de défrichement (reboisements et/ou abondement au fonds structurel forestier), est estimée, sur la base du retour d'expérience de l'Andra ces dernières années, à 2,3 millions d'euros. Le montant sera précisé par la direction départementale du territoire de la Meuse lors de l'instruction de la demande de défrichement de la zone puits notamment.

L'organisation et en particulier la planification de ces chantiers de reboisement veillerait, compte tenu de l'ampleur des surfaces en jeu, à ne pas déstabiliser la filière sylvicole et les pépiniéristes.

Par ailleurs, le projet global Cigéo prend en compte les orientations du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), du Programme régional de la forêt et du bois de la région Grand Est 2018 - 2027 ainsi que celles des Schémas régionaux de gestion sylvicole de Lorraine et de Champagne-Ardenne .

À l'issue de cette compensation forestière, le projet global Cigéo engendre une incidence faible sur les activités sylvicoles.

8.3 Prise en compte par le projet global Cigéo pour les activités agricoles et sylvicoles, des schémas et programmes

8.3.1 SRADDET : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Pour la région Grand Est, le SRADDET approuvé le 24 janvier 2020 , comprend 30 objectifs déclinés en règles générales à appliquer.

Les activités agricoles sont concernées en particulier par l'objectif 8 « Développer une agriculture durable de qualité à l'export comme en proximité ».

Le souhait est de renforcer les filières locales et les circuits courts et de faire évoluer, les modalités de gestion et les pratiques agricoles afin de les rendre plus respectueuses de l'environnement.

Les projets qui seront mis en place dans le cadre de la compensation collective agricole vont contribuer à cet objectif et valoriser les activités agricoles locales dans le respect d'une agriculture durable. En effet, ces projets visent en particulier à :

- moderniser et développer les outils de production de l'industrie laitière et fromagère ;
- favoriser la diversification des productions agricoles (production de protéines végétales et animales, culture de champignons…) ;
- et développer des activités durables de production et de valorisation (production de biomasse-énergie, d'agro-matériaux).

Les acteurs locaux de la profession agricole (élus des chambres d'agriculture) et porteurs des politiques publiques (directions départementales du territoire, direction régionale de l'alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt, préfecture) sont associés à la sélection des projets.

Par ailleurs, l'exploitation des surfaces de milieux ouverts dédiées aux mesures de compensation écologique qui reposent sur des méthodes respectueuses de l'environnement pourra illustrer les bénéfices de cette approche et aider à son développement.

L'objectif 9 « *Valoriser la ressource en bois avec une gestion multifonctionnelle des forêts* » cible le potentiel des forêts de la région. Certes, la surface boisée qui doit être défrichée pour l'implantation du projet global Cigéo est importante (plus de 130 hectares dès les opérations d'investigation archéologique). Elle concerne toutefois une forêt de valeur sylvicole moyenne endommagée par la tempête de 1999 qui n'est pas exploitée depuis plusieurs années. La compensation forestière va permettre de reboiser des parcelles exploitées mais dégradées et ainsi, de valoriser la ressource en bois. Le choix des parcelles à reboiser tient compte des enjeux de biodiversité qui sont également pris en compte pour les phases de travaux et d'exploitation.

En complément, le tableau ci-dessous montre, pour les différentes règles associées à ces deux objectifs, des exemples de mesures de la démarche ERC (« Éviter, Réduire, Compenser ») prises en compte par le projet global Cigéo dans le cadre de l'évaluation des incidences sur les activités agricoles et sylvicoles. D'autres exemples de contribution au respect de ces règles sont présentés dans les différents paragraphes de ce document abordant en particulier les incidences sur les milieux physique et naturel.

Tableau 8-14 Exemples de mesures de la démarche ERC de l'évaluation des incidences sur les activités agricoles et sylvicoles contribuant au respect des règles du SRADDET

	Exemples de mesures ERC du projet global Cigéo contribuant au respect des règles
Règle n° 1 : Atténuer et s'adapter au changement climatique (*objectifs 8 et 9*)	Favoriser les projets de reboisement à haute valeur sylvicole à travers la diversification des essences.
Règle n° 5 : Développer les énergies renouvelables et de récupération (*objectif 9*)	Étudier une solution biomasse pour contribuer à l'approvisionnement énergétique des installations
Règle n° 8 : Préserver et restaurer la Trame verte et bleue (*objectifs 8 et 9*)	Cf. Chapitre 6 Biodiversité et milieu naturel du présent volume.
Règle n° 11 : Réduire les prélèvements d'eau (*objectif 8*)	Cf. Chapitre 5 Eaux du présent volume
Règle n° 16 : Sobriété foncière (*objectifs 8 et 9*)	Réutiliser des infrastructures existantes
Règle n° 18 : Développer l'agriculture urbaine et péri-urbaine (*objectif 8*)	Non concerné

8.3.2 Autres documents

Le principal document est le Programme régional de la forêt et du bois de la région Grand Est 2018- 2027 qui précise la stratégie pour les forêts dans la région Grand Est. Ce programme, approuvé par un arrêté du 23 septembre 2019 , (cf. Chapitre 8.3 du volume III de la présente étude d'impact) est décliné en quatre axes :

- AXE 1 : donner un nouvel élan à l'action interprofessionnelle, cet axe est décliné en trois objectifs :
  - ✓ I.1 : refonder la gouvernance et les orientations stratégiques ;
  - ✓ I.2 : penser et agir collectivement ;
  - ✓ I.3 : mobiliser et diffuser l'information au service de la filière.
- AXE 2 : renforcer la compétitivité de la filière au bénéfice du territoire régional, cet axe est décliné en cinq objectifs :
  - ✓ II.1 : prendre appui sur la recherche-développement et l'innovation (RDI) ;
  - ✓ II.2 : développer les marchés du bois ;
  - ✓ II.3 : soutenir la compétitivité des entreprises et de la filière ;
  - ✓ II.4 : créer de la valeur ajoutée localement ;
  - ✓ II.5 : co-adapter forêt et industrie.
- AXE 3 : dynamiser la formation et la communication, cet axe est décliné en deux objectifs :
  - ✓ III.1 : adapter les formations initiales et continues ;
  - ✓ III.2 : cibler et renforcer la communication.
- AXE 4 : gérer durablement la forêt et la ressource forestière avec un objectif prioritaire de rétablissement de l'équilibre sylvo-cynégétique, cet axe est décliné en six objectifs :
  - ✓ IV.1 : valoriser et préserver la forêt dans le souci de la multifonctionnalité ;
  - ✓ IV.2 : relever le défi du changement climatique ;
  - ✓ IV.3 : restaurer et maintenir l'équilibre sylvo-cynégétique ;
  - ✓ IV.4 : connaître, améliorer et renouveler la ressource ;
  - ✓ IV.5 : accroître et optimiser la mobilisation du bois ;
  - ✓ IV.6 : prévenir et lutter contre les risques.

Les principes de gestion et d'exploitation sont développés plus précisément dans les Schémas régionaux de gestion sylvicole de Lorraine et de Champagne-Ardenne . À noter que le nouveau schéma régional de gestion sylvicole Grand Est élaboré dans le cadre défini par le Programme régional forêt et du bois de la région Grand Est 2018-2028 est actuellement en cours d'élaboration.

Les mesures mises en œuvre dans le cadre du projet global Cigéo sont en accord avec ce programme régional de la forêt et du bois.

Par exemple, afin de définir la compensation sylvicole, l'ensemble des professionnels et des acteurs de la forêt a été mobilisé contribuant à l'objectif de penser et d'agir collectivement (Axe 1 : objectif 1).

Les reboisements privilégiés par les critères de sélection sont sur des surfaces actuellement exploitées mais dégradées, ce qui permettrait de développer les marchés du bois et de créer de la valeur ajoutée localement (Axe 2, objectifs 2 et 4).

Des évaluations d'incidences des travaux sur les sites de reboisement sont menées afin que l'ensemble des problématiques environnementales de la forêt soient intégrées. L'exploitation forestière devra faire l'objet d'une gestion durable prenant en compte la biodiversité en particulier sur les sites de compensation environnementale (Axe 4, objectif 1). Les travaux de reboisement envisagés, en lien avec l'ONF (Office national des forêts), sont à haute valeur sylvicole et diversifient les essences (Axe 2, objectif 5, Axe 4, objectifs 1, 2, 3).

Une sensibilisation spécifique à la gestion durable et écologique des forêts sera apportée aux entreprises locales en charge des travaux forestiers réguliers nécessaires à la mise en œuvre des mesures de compensation environnementale, contribuant à dynamiser la formation et la communication (Axe 3).

Pour assurer la bonne application des textes prescriptifs et en particulier des schémas régionaux de gestion sylvicole, les directions départementales des territoires et l'ONF sont associés à l'élaboration des actions de gestion des surfaces boisées.

Par ailleurs, la recherche d'une solution comprenant des chaudières biomasses pour l'approvisionnement en énergie s'inscrit dans la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse. Cette stratégie (cf. Chapitre 2.5.3.2 du volume III de la présente étude d'impact) a pour vocation de développer une mobilisation et une utilisation accrue de la biomasse, notamment pour l'atténuation du changement climatique.

Le Schéma régional biomasse (SRB) qui définit les objectifs de développement de l'énergie biomasse pour la région Grand Est, a été arrêté par le préfet de région le 20 octobre 2021 . Il a été élaboré conjointement par la Région et le préfet de région, et résulte d'études menées depuis 2018, de la prise en compte de l'avis de l'autorité environnementale d'octobre 2020 et des consultations du public et transfrontalière réalisées début 2021. Il est composé de deux volets :

- un rapport de diagnostic qui dresse l'état des lieux des gisements de biomasse, les volumes actuels consommés et les potentiels de mobilisation de la biomasse aux horizons 2023, 2030 et 2050 ;
- un document d'orientation qui définit les objectifs quantitatifs de mobilisation de la biomasse aux horizons 2023, 2030 et 2050 et un plan de 32 actions pour les atteindre, classées en trois grandes orientations :
  - ✓ approfondir et diffuser les connaissances sur la filière bois (5 actions) ;
  - ✓ améliorer la mobilisation des biodéchets (6 actions) ;

agir en faveur d'une méthanisation durable (21 actions).

9

Réseaux – Incidences et mesures

9.1	Incidences potentielles	66
9.2	Incidences et mesures relatives aux réseaux existants	68
9.3	Incidences et mesures relatives aux réseaux à créer	69
9.4	Compatibilité aux documents de planification sur la thématique des réseaux	70
9.5	Synthèse des incidences sur les réseaux et mesures	72

Les réseaux considérés dans cette partie sont les réseaux d'alimentation électrique, de transport de gaz, les réseaux d'eaux (adduction et assainissement) et fibre optique. Les incidences sur les réseaux de transport routiers et ferroviaires sont étudiées dans le chapitre 12 du présent volume.

Sur la base des effets potentiels pressentis du projet global Cigéo, les incidences sur les réseaux sont étudiées dans l'aire d'étude rapprochée qui inclut les communes d'implantation des infrastructures de surface du projet global Cigéo et des trois captages participant à l'adduction en eau du centre de stockage Cigéo avec leurs périmètres de protection associés. Les incidences des travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV sont également étudiées au sein de l'aire d'étude spécifique de la ligne 400 kV.

Les aires d'étude sont présentées et justifiées de façon détaillée dans le chapitre 1.2 du volume VII et le chapitre 9.1 du volume III de la présente étude d'impact.

Pour mémoire, les réseaux majeurs identifiés dans le volume III à proximité des différentes opérations du projet global Cigéo sont :

- la ligne électrique aérienne 400 kV Méry-sur-Seine/Houdreville, qui passe entre les zones puits et descenderie et au-dessus de l'installation terminale embranchée ;
- la canalisation de transport de gaz DN200-1987 Aingeville - Trois-Fontaines-l'Abbaye, qui passe au sud de Saudron, à l'ouest de la zone descenderie (zone potentielle de tracé pour l'adduction en eau potable) ;
- la ligne haute tension de 63 kV Chancenay-Houdelaincourt, aérienne, qui traverse la ligne ferroviaire 027000 à Demange-Baudignécourt ;
- plusieurs lignes électriques et canalisations de gaz, qui se croisent et traversent la ligne ferroviaire 027000 dans le nord de l'aire d'étude immédiate, dans le secteur de Ligny-en-Barrois.

Aucun réseau d'assainissement collectif n'est présent sur la zone du centre de stockage Cigéo.

Les cartographies localisant le projet global Cigéo et les réseaux ou servitudes associées identifiés dans le volume III de la présente étude d'impact sont présentées sur les figure 9-1.

9.1 Incidences potentielles

Pendant les travaux, les incidences potentielles du projet global Cigéo concernent :

- le risque d'endommagements des ouvrages existants ;
- les coupures temporaires d'approvisionnement des réseaux existants ;
- le déplacement ou le croisement de réseaux existants ;

En fonctionnement, les incidences de la création de nouveaux réseaux et de la sécurisation de réseaux existants sont positives pour le territoire et les usagers.

Les créations et sécurisation des réseaux (électricité et adduction en eau) sont dimensionnées en adéquation avec les besoins du projet global Cigéo et les capacités des réseaux existants (cf. Volume II de la présente étude d'impact).

L'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs n'a pas d'incidence sur les réseaux car elle ne nécessite aucuns travaux en dehors de sites industriels existants.

Le projet global n'a pas d'incidence potentielle notable sur la servitude de protection contre les obstacles (servitude PT2) du centre radioélectrique de Cirfontaines-en-Ornois. En effet, aucun obstacle fixe ou mobile ne dépassera les cotes maximales fixées dans l'arrêté instituant cette servitude (cote +444 mètres NGF ou hauteur égale à 1 % de la distance la séparant du point de référence).

Le tableau 9-1 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur les réseaux.

Les incidences potentielles sont donc notables sur les réseaux pour toutes les opérations du projet global Cigéo. L'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs ne présente pas d'incidence potentielle notable.

Tableau 9-1 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur les réseaux

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Endommagement de réseaux existants	APR, CI	APR	APR	APR	APR	
Interruptions temporaires de réseaux existants	APR, CI	APR	APR	APR	APR	
Déplacement ou croisement de réseaux existants	APR, CI	APR	APR	APR	APR	
Création et renforcement de réseaux	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement

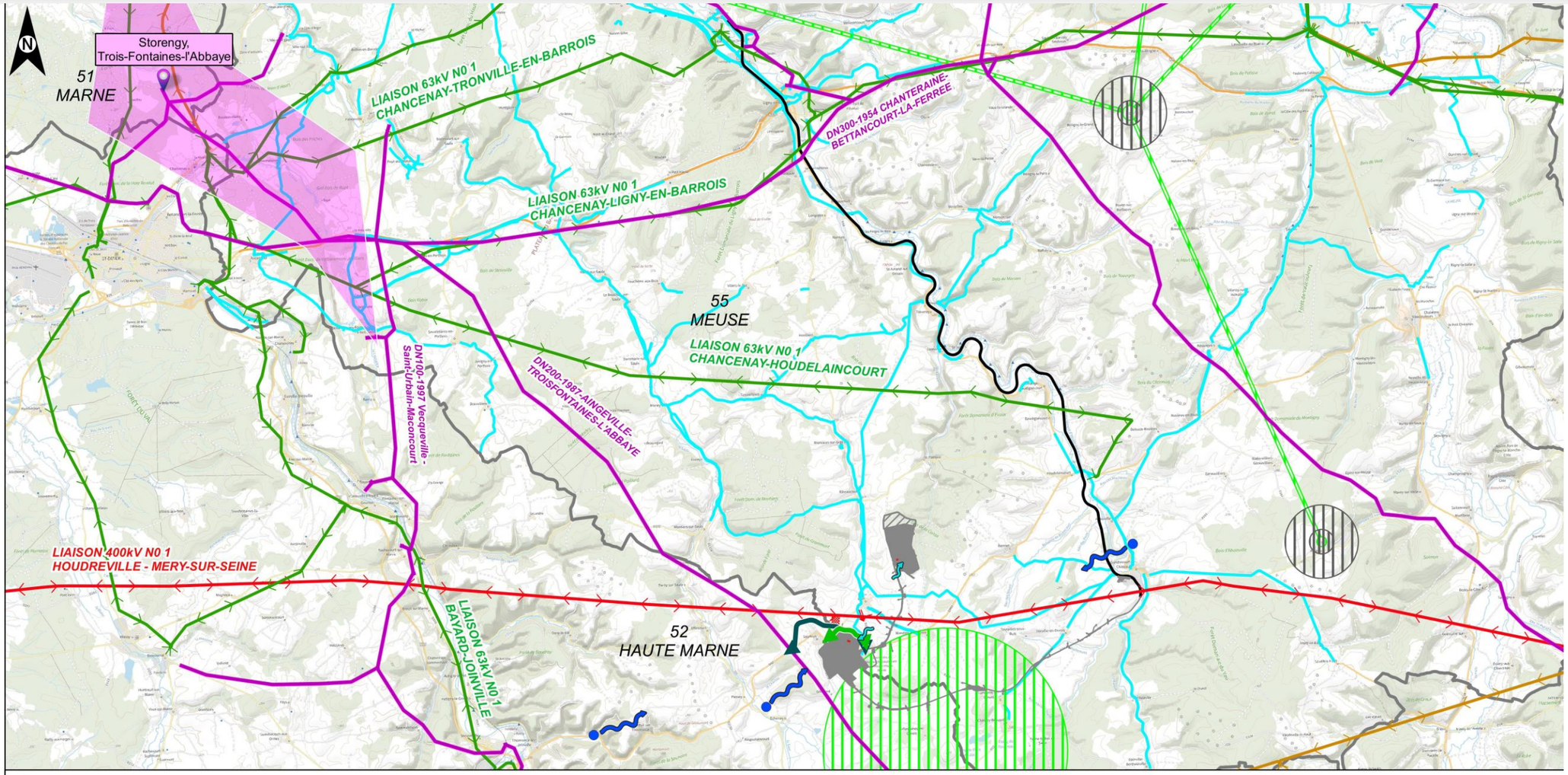


Figure 9-1 *Localisation du projet global Cigéo et des réseaux ou servitudes associées recensés*

9.2 Incidences et mesures relatives aux réseaux existants

9.2.1 Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et de réduction présentées ci-après concernent l'ensemble des réseaux.

9.2.1.1 Prise en compte des réseaux existants dans les études de conception

Mesure d'évitement –E1.1z : prise en compte des réseaux existants dans les études de conception			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Réseaux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE, ZIOS)	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Dans une démarche d'évitement, les réseaux existants sont pris en compte lors des études de conception du projet global Cigéo, notamment lors de l'analyse des variantes pour les canalisations d'adduction en eau potable, pour l'emplacement du poste de transformation électrique RTE 400/90 kV et des liaisons électriques enterrées et pour la déviation de la route départementale D60/960. Les contraintes associées aux différents réseaux existants sont prises en compte.

Modalités de suivi

La bonne prise en compte des réseaux existants sera vérifiée à toutes les étapes clefs de la conception.

9.2.1.2 Déclaration des travaux auprès des gestionnaires des réseaux et mise en place de mesures de protection si nécessaire

Mesure de réduction – R2.1j : déclaration des travaux auprès des gestionnaires des réseaux et mise en place de mesures de protection si nécessaire			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Réseaux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE, ZIOS)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale 60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Afin d'identifier les réseaux existants et d'éviter de les endommager, les différents gestionnaires de réseaux sont contactés dans le cadre de la DT (déclaration de travaux) en phase d'étude et avant toute intervention. En cas de besoin, des mesures de protection peuvent ainsi être mises en place, par exemple l'identification des créneaux de coupure, ou le dévoiement de réseaux existants. Les travaux de sécurisation de la ligne 400 kV et notamment le remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique incorporée ne peuvent intervenir que dans des périodes générant le moins de nuisances. Le raccordement du poste de transformation électrique RTE 400/90 kV à la ligne 400 kV en double artère permet d'assurer la continuité du service.

Modalité de suivi

La bonne mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée lors du suivi des travaux.

9.2.1.3 Information préalable des usagers des interruptions temporaires de réseaux

Mesure de réduction – R3.1b : information préalable des usagers des interruptions temporaires de réseaux			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Réseaux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les coupures temporaires des réseaux font l'objet d'informations préalables auprès des personnes concernées. Comme présenté ci-dessus, les créneaux de coupure générant le moins de nuisances sont identifiés et privilégiés.

Modalités de suivi

La bonne mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée lors du suivi des travaux.

9.2.2 Incidences résiduelles

Les incidences du projet global Cigéo sur les réseaux existants concernent le risque d'endommagement, des coupures temporaires d'approvisionnement et le déplacement ou le croisement de réseaux.

La liste des réseaux concernés est précisée au fur et à mesure de l'avancement des études de conception, notamment pour la déviation de la route départementale D60/960, les tracés des canalisations d'adduction d'eau potable et l'emplacement du poste RTE (cf. Chapitre 3.3 du volume II de la présente étude d'impact). La liste exhaustive des réseaux existants impactés par le projet sera connue lors des études réalisées au stade projet (PRO) et au moment des travaux.

Les DT (demande déclaration de travaux) réalisées avant les travaux permettent d'effectuer un recensement exhaustif des réseaux et de mettre en place des dispositions de travaux et notamment de surveillance afin d'éviter de les endommager. En cas de risque d'endommagement de réseaux, il pourra être envisagé de déplacer les travaux, de protéger les réseaux ou de déplacer les réseaux si nécessaires.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur les réseaux existants sont négligeables, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Le projet global Cigéo a une incidence très faible sur les réseaux existants.

Aucune mesure de compensation n'est donc mise en œuvre.

Les opérations d'alimentation électrique incluant la sécurisation de la ligne 400 kV, dont le remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique incorporée, la création du poste de transformation électrique 400/90 kV et des liaisons électriques enterrées, ont des incidences positives sur l'aménagement du territoire.

De même, les travaux d'adduction en eau potable du centre de stockage Cigéo permettent de restructurer les réseaux et d'améliorer la distribution locale de façon à la sécuriser.

La création et le renforcement des réseaux dans le cadre du projet global Cigéo entraînent une incidence positive pour l'aménagement du territoire.

Aucune mesure de compensation n'est donc mise en œuvre.

9.3 Incidences et mesures relatives aux réseaux à créer

Des études de faisabilité sur les capacités des réseaux existants ont mis en évidence, qu'afin d'assurer la fiabilité de l'alimentation électrique et en eau du centre de stockage Cigéo, la réalisation de ce dernier nécessite la création de nouveaux réseaux ou leur sécurisation :

- la sécurisation de la ligne 400 kV Houdreville-Méry incluant notamment le remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique incorporée et le renforcement de certains pylônes (cf. Chapitre 3.3.1 du volume II de la présente étude d'impact) ;
- la création du poste de transformation électrique 400/90 kV et des réseaux de liaisons électriques enterrées qui permettent le raccordement du poste de transformation électrique aux zones puits et descenderie (cf. Chapitre 3.3.1 du volume II de la présente étude d'impact) ;
- la création du réseau d'adduction en eau potable pour l'alimentation des installations du centre de stockage Cigéo (cf. Chapitre 3.3.2 du volume II de la présente étude d'impact).

9.3.1 Alimentation électrique du centre de stockage Cigéo

L'alimentation électrique prévue pour le centre de stockage Cigéo est décrite au chapitre 3.3.1 du volume II de la présente étude d'impact.

9.3.1.1 Sécurisation de la ligne 400 kV

Les travaux de sécurisation de la ligne 400 kV assurent la fiabilité de l'alimentation électrique du centre de stockage Cigéo et permettent d'éviter les coupures d'alimentation occasionnées par des événements climatiques exceptionnels. En effet, les tempêtes de l'hiver 1999-2000 ont conduit RTE à lancer un programme de sécurisation mécanique de son réseau, afin d'éviter les coupures d'alimentation occasionnées par ces événements climatiques exceptionnels, en renforçant les infrastructures pour une meilleure résistance au vent. Conformément au schéma décennal de développement du réseau électrique (cf. Chapitre 9.4.1 du présent volume), chaque poste de transformation électrique doit ainsi être raccordé *a minima* par une ligne sécurisée mécaniquement. Ainsi, pour le futur poste de transformation destiné à alimenter le centre de stockage Cigéo, raccordé sur la ligne 400 kV Houdreville–Méry, le choix de sécurisation s'est porté sur le tronçon de la ligne existante vers Houdreville, tronçon plus court que celui vers Méry.

Ces travaux de sécurisation profitent à tous les utilisateurs de la ligne.

Par ailleurs, entre le pylône n° 79 de la ligne Houdreville-Méry et le poste d'Houdreville, le câble de garde actuel est remplacé par un câble de garde avec fibre optique incorporée.

L'incidence des travaux de sécurisation de la ligne et du remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique incorporée est donc positive pour tous les utilisateurs de la ligne.

9.3.1.2 Création du poste de transformation électrique et des réseaux de liaisons électriques enterrées

Les études de conception menées par RTE sont en cours pour le poste de transformation 400/90 kV et les réseaux de liaisons enterrées. RTE contribue par ailleurs à la mise en place d'un plan d'accompagnement de projet (PAP) pour la création du poste électrique qu'il développe sur le territoire d'accueil du projet global Cigéo (cf. Chapitre 15.6.2 du présent volume).

À moyen et long terme, de nouveaux raccordements pourront être envisagés sur ces postes pour le développement industriel du territoire. Aussi, une fois réalisée, cette opération représente une opportunité de développement du territoire.

L'incidence de la création du poste de transformation électrique et des liaisons électriques enterrées est positive sur l'aménagement du territoire.

9.3.2 Réseau d'adduction en eau potable du centre de stockage Cigéo

L'alimentation en eau potable du centre de stockage Cigéo nécessite la création d'un réseau d'adduction depuis des captages d'eau potable.

Les options envisagées pour assurer cette alimentation sont présentées au chapitre 2.4.2.3 du volume II de la présente étude d'impact. Comme indiqué au chapitre 3.3.2 du présent volume II de la présente étude d'impact, les travaux permettent de sécuriser les réseaux et d'améliorer la distribution locale de façon à la sécuriser.

L'incidence du projet global Cigéo est positive sur l'aménagement du territoire.

9.4 Compatibilité aux documents de planification sur la thématique des réseaux

9.4.1 Compatibilité au schéma décennal de développement du réseau électrique

RTE élabore tous les deux ans conformément à l'article L. 321-6 du code de l'énergie, un Schéma décennal de développement du réseau (SDDR) (cf. Chapitre 9.6.1 du volume III de la présente étude d'impact).

Dans la dernière édition publiée à ce jour (SDDR de 2019) , RTE intègre le raccordement du projet de centre de stockage Cigéo dans les nouvelles infrastructures à mettre en service en 2025 (opération n° 813 page 441 du SDDR). Les dates seront mises à jour dans les éditions ultérieures du schéma décennal.

Le tableau 9-2 est un extrait de la liste des projets du SDDR de 2019, concernant le projet de raccordement au réseau de transport d'électricité à 400 kV du centre de stockage Cigéo.

Tableau 9-2 *Extrait du SDDR 2019 concernant le projet de raccordement au réseau de transport d'électricité à 400 kV du centre de stockage Cigéo*

Date	2025
Numéro	813
Projet	Raccordement au réseau de transport d'électricité à 400 kV du projet de centre de stockage Cigéo
Finalité	Raccordement d'un client consommateur
Consistance sommaire	Création d'un poste 400/90 kV alimenté en coupure sur l'axe 400 kV Houdreville-Méry avec création d'une boucle 90 kV alimentant les deux postes du client.
Bénéfices	Pertes = > inconnu CO_2 = > inconnu Accueil ENR = > négligeable
Évolutions	Décalage de la phase de concertation

Le projet est localisé sur la carte nationale de ce SDDR (cf. Figure 9-2) sous le sigle « 813 » et représenté sous la forme de :

- renforcement de ligne existante ;
- raccordement de type consommation-interconnexion ayant pour finalité de garantir l'alimentation et faciliter les secours entre territoires.

» COMPATIBILITÉ AU SCHÉMA DÉCENNAL DE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

Les installations et activités électriques de RTE sont compatibles, car déjà intégrées au schéma décennal de développement du réseau électrique.

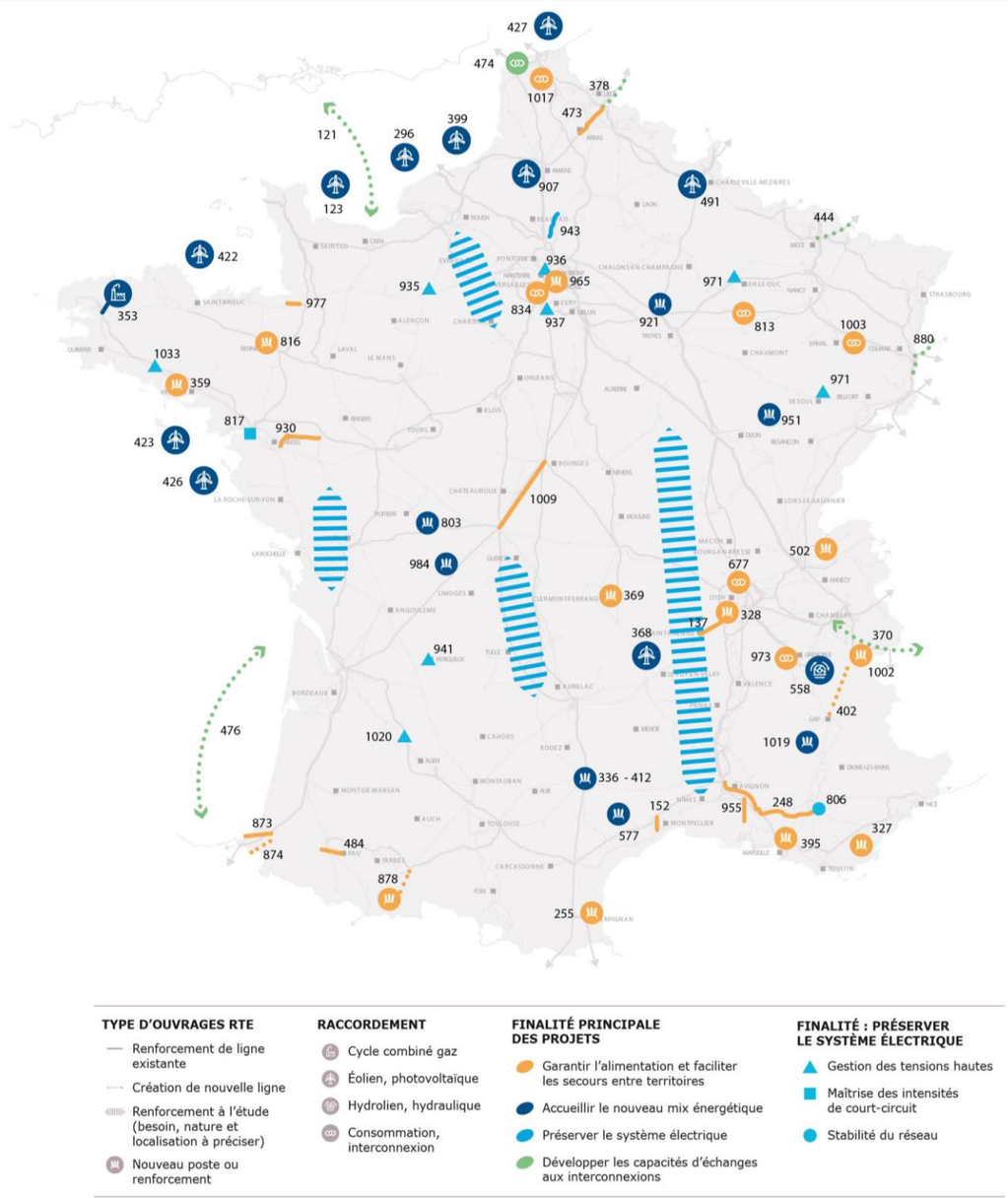


Figure 9-2 *Carte nationale du schéma décennal de développement du réseau électrique (source RTE France)*

9.4.2 Compatibilité avec le SRADDET

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) du Grand Est, approuvé le 24 janvier 2020 (cf. Chapitre 9.6.2 du volume III de la présente étude d'impact), fixe parmi ses objectifs :

- objectif 5 : optimiser et adapter les réseaux de transport d'énergie ;
- objectif 18 : accélérer la révolution numérique.

Le projet global Cigéo s'inscrit dans ces objectifs. Les travaux de sécurisation de la ligne 400 kV Houdreville-Méry dont le remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique incorporée répond aux objectifs n° 5 et n° 18.

» COMPATIBILITÉ AVEC LE SRADDET DU GRAND EST

Le projet global Cigéo est compatible avec le SRADDET.

9.4.3 Compatibilité avec le ScoT du Pays Barrois

Le Schéma de cohérence territoriale (ScoT) du Pays Barrois identifie dans son diagnostic des problématiques de fuites et d'interconnexions insuffisantes sur les réseaux d'eau potable (cf. Chapitre 9.6.3 du volume III de la présente étude d'impact). Cela se traduit dans les pièces réglementaires du ScoT, dans :

- le PADD (projet d'aménagement et de développement durables) par l'inscription de l'objectif suivant : « Rationnaliser l'alimentation en eau potable » ;
- le DOO (document d'orientation et d'objectifs) par l'inscription de l'orientation suivante : « Poursuivre l'amélioration du rendement du réseau d'alimentation en eau potable ».

Afin de répondre à ces objectifs, le DOO recommande :

- aux collectivités de poursuivre les procédures de protection des captages d'eau potable, notamment en zone karstique ;
- aux collectivités de sécuriser l'alimentation en eau potable de la population, en favorisant les interconnexions des réseaux ;
- au Syndicat mixte du Pays Barrois d'inciter les syndicats d'alimentation et de distribution en eau potable à se regrouper, pour disposer de moyens suffisants pour assurer, dans de bonnes conditions, l'alimentation en eau potable des habitants du territoire ;
- de prendre en compte l'alimentation du centre de stockage Cigéo. En cas d'alimentation du projet depuis les ressources en eau meusiennes, les collectivités concernées doivent être attentives à l'opportunité qui leur sera offerte d'améliorer leur alimentation.

Concernant le premier objectif, le choix a été fait de concevoir, pour le centre de stockage Cigéo, des filières de traitement des eaux afin de recycler une partie des eaux produites. Ainsi, seuls les usages sanitaires bénéficieront d'une alimentation en eau potable, ce qui répond bien à cet objectif fixé par le ScoT du Pays Barrois.

Quant au second objectif, les travaux de raccordement du centre de stockage Cigéo aux réseaux d'eau potable sont conçus de manière à restructurer les réseaux et améliorer la distribution locale de façon à la sécuriser. Des études de faisabilité (cf. Chapitre 3.3.2 du volume II de la présente étude d'impact) montrent que les travaux vont offrir un débit suffisant pour répondre conjointement aux besoins du centre de stockage Cigéo et du territoire, ce qui permet de répondre en partie aux objectifs du ScoT du Pays Barrois. Les travaux seront réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des syndicats de gestion des réseaux d'eau.

» COMPATIBILITÉ AVEC LE SCOT DU PAYS BARROIS

Le projet global Cigéo est compatible avec le ScoT du Pays Barrois.

9.5 Synthèse des incidences sur les réseaux et mesures

Le tableau suivant synthétise les mesures mises en place concernant les réseaux.

Tableau 9-3 Synthèse des mesures mises en œuvre pour les réseaux dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Endommagements, déplacements ou croisements, interruptions temporaires de réseaux existants	Endommagements, déplacements ou croisements, interruptions temporaires de réseaux existants : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E1.1z - Prise en compte des réseaux existants dans les études de conception	**E**	**APR**	Éviter d'endommager des réseaux existants	Suivi des étapes clefs de la conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1j - Déclaration des travaux auprès des gestionnaires des réseaux et mise en place de mesures de protection si nécessaire	**R**	**APR, CI**	Éviter d'endommager des réseaux	Suivi des modalités de travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R3.1b - Information préalable des usagers des interruptions temporaires de réseaux	**R**	**APR, CI**	Limiter la gêne des utilisateurs des réseaux	Suivi des modalités de travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	Endommagements, déplacements ou croisements, interruptions temporaires de réseaux existants : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						
Création et renforcement de réseaux	Création et renforcement de réseaux : Niveau d'incidences résiduelles : Positif						

*Type de mesure : **E. :** évitement ; **R. :** réduction ; **C. :** compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement.*

Réseaux existants

Durant les phases de construction (aménagements préalables et construction initiale), des réseaux existants situés sur ou à proximité du projet global Cigéo peuvent être dévoyés et les travaux de raccordement des installations du centre de stockage Cigéo aux réseaux existants, à créer (adduction d'eau) ou à sécuriser (ligne 400 kV) peuvent nécessiter des coupures temporaires des réseaux.

Néanmoins, les mesures d'évitement et de réduction mises en place permettent de limiter les gênes occasionnées :

- ✓ les réseaux recensés sont pris en compte lors l'implantation des ouvrages de caractérisation et de surveillance environnementale, lors de l'analyse des variantes pour les tracés d'adduction en eau potable, ainsi que dans le choix de la variante pour le poste de transformation électrique et de la déviation de la route départementale D60/960, dans une démarche d'évitement ;
- ✓ les mesures de déclaration des travaux et d'informations préalables de coupures temporaires aux usagers et aux exploitants des réseaux existants seront mises en place pour les autres opérations du projet global Cigéo.

Ainsi, l'incidence résiduelle sur les réseaux existants est très faible.

Création et sécurisation de réseaux

Par ailleurs, le projet global Cigéo entraîne la création de nouveaux réseaux et la sécurisation de certains réseaux existants parmi lesquels :

- ✓ la sécurisation de la ligne 400 kV Houdreville-Méry, comprenant le remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique incorporée ;
- ✓ la création du poste de transformation électrique 400/90 kV et la création des réseaux de liaisons électriques enterrées qui permettent le raccordement des zones puits et descenderie au poste de transformation électrique ;
- ✓ la création du réseau d'adduction en eau potable des installations du centre de stockage Cigéo.

Les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV dont le remplacement du câble de garde actuel par un câble de garde avec fibre optique permet d'éviter les coupures d'alimentation occasionnées par des événements climatiques exceptionnels, de développer le territoire et profite à tous les utilisateurs de la ligne. Ces travaux ont donc une incidence positive.

Le poste de transformation électrique 400/90 kV, créé pour les besoins du projet, pourrait à moyen et long terme, être utilisé par le territoire grâce à de nouveaux raccordements sur celui-ci. Cela représente une opportunité pour le territoire.

Les travaux d'alimentation en eau potable du centre de stockage Cigéo permettent de restructurer les réseaux et d'améliorer la distribution locale de façon à la sécuriser pour le territoire.

Les installations et activités électriques de RTE sont compatibles, car déjà intégrées, au Schéma décennal de développement du réseau électrique et compatibles avec le ScoT du Pays Barrois et le SRADDET.

Le projet global Cigéo a une incidence positive sur la sécurisation et l'optimisation de réseaux existants et sur le développement du territoire.

Le projet global Cigéo a une incidence très faible sur les réseaux existants qui pourraient être interceptés.

10

Déchets radioactifs et conventionnels – Incidences et mesures

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
10.4 Production de déchets conventionnels induits par le projet global Cigéo 80
10.5 Compatibilité avec les plans de gestion des déchets 85
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

10.1 Incidences potentielles

Le projet global Cigéo présente trois types d'incidences potentielles :

- l'incidence positive globale liée à la gestion durable des déchets HA (haute activité) et MA-VL (moyenne activité à vie longue) *via* leur mise en sécurité définitive en couche géologique profonde (activité exercée au sein de l'INB Cigéo).

  Le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs HA et MA-VL est un mode de gestion durable qui permet d'assurer, après fermeture, leur mise en sécurité définitive de ces déchets. Ce stockage se fait en compatibilité avec le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (cf. Chapitre 10.5.2 du présent volume traitant de la compatibilité au PNGMDR). La réalisation du centre de stockage Cigéo a donc une incidence positive à long terme à l'échelle du territoire national. Le projet global Cigéo a, par conséquent, également une incidence potentielle positive notable sur la gestion des déchets radioactifs ;
- les incidences liées à la production de déchets radioactifs induits par le fonctionnement de l'installation nucléaire de base (INB). À noter que les opérations des autres maîtres d'ouvrage ne sont pas susceptibles de produire des déchets radioactifs induits ;
- les incidences liées à la production d'argilites extraites lors des travaux de creusement de l'installation souterraine, de déchets inertes, de déchets non dangereux et de déchets dangereux par le projet global Cigéo dont l'installation nucléaire de base (INB) fait partie.

Le tableau 10-1 suivant synthétise les incidences potentielles de la gestion des déchets du projet global Cigéo.

Ces incidences potentielles sont notables pour le centre de stockage Cigéo. Les autres opérations du projet global Cigéo peuvent également présenter certaines incidences potentielles notables par la production de déchets inertes. Ce n'est pas le cas de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs qui ne nécessite pas de travaux.

Tableau 10-1 Incidences potentielles de la gestion des déchets du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde	F (INB)					
Production de déchets radioactifs induits	F (INB)					
Production de déchets inertes	APR/CI/F	APR	APR	APR	APR	
Production d'argilites extraites lors des travaux de creusement de l'installation souterraine	CI/F					
Production de déchets non dangereux (dont biodéchets comprenant les déchets végétaux)	APR/CI/F	APR	APR	APR	APR	
Production de déchets dangereux (dont DEEE[8])	APR/CI/F	APR	APR	APR	APR	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
***APR** : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement*

» DÉCHETS CONVENTIONNELS

Les déchets conventionnels sont les déchets non radioactifs provenant d'une installation nucléaire de base et qui, à ce titre, font l'objet d'une gestion spécifique (cf. Avis n° 0045 du 22 février 2009). Par extension l'ensemble des déchets non radioactifs générés par le projet global Cigéo, hors INB, sont également appelés déchets conventionnels.

[8] DEEE = déchet d'équipement électrique et électronique (exemples : lampes, écrans, radiateurs, etc.)

10.2 Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde

Il existe à fin 2020 4 160 m³ de déchets HA et environ 41 780 m³ de déchets MA-VL français entreposés en attente d'une filière durable de gestion car leur radioactivité ne permet pas de les stocker de manière sûre en surface ou à faible profondeur. Si l'on considère les volumes qui seront encore générés par les installations nucléaires existantes, cela représente environ 40 % des déchets HA et 60 % des déchets MA-VL totaux prévus.

La dangerosité de ces déchets HA et MA-VL nécessite de mettre en place, aux différentes étapes de leur gestion, des dispositifs appropriés de sécurité et de protection de la santé des personnes et de l'environnement. De tels dispositifs sont mis en œuvre dans les entreposages dans lesquels les déchets HA et MA-VL déjà produits sont actuellement conservés à titre temporaire. Toutefois, cette étape d'entreposage ne présente pas un caractère pérenne. Les installations d'entreposage ont une durée de vie limitée et elles nécessitent d'être renouvelés périodiquement pour maintenir leur niveau de sûreté.

Le centre de stockage Cigéo répond à l'objectif de gestion durable des déchets radioactifs HA et MA-VL *via* leur mise en sécurité définitive pour prévenir ou limiter les charges qui seront supportées par les générations suivantes.

Il s'agit donc d'un stockage en couche géologique profonde, à ce jour seule solution pour protéger l'homme et l'environnement sur le long terme des risques générés par ce type de déchets radioactifs. L'objectif est de les isoler de l'homme et de l'environnement en les mettant dans une formation géologique profonde capable d'assurer le confinement des radionucléides et des substances toxiques chimiques qu'ils contiennent ou le retour faible et lent de ceux-ci vers la biosphère.

Les incidences à long terme du stockage après fermeture sont développées au chapitre 18 du présent volume.

La réalisation du centre de stockage Cigéo présente une incidence positive à long terme sur la gestion des déchets radioactifs.

10.3 Production de déchets radioactifs induits par le fonctionnement de l'INB

10.3.1 Mesures d'évitement

Afin d'éviter toute dispersion d'éléments radioactifs, les colis de déchets radioactifs sont conditionnés préalablement à leur transport selon les spécifications d'acceptation fixées par l'Andra (cf. Chapitre 2.4.2.2.1a) du présent volume de l'étude d'impact). Les colis de déchets radioactifs réceptionnés ne sont pas ouverts et ne subissent aucune transformation et de traitement dans les installations du centre de stockage Cigéo (cf. Chapitre 2.4.2.2.1b) du présent volume de l'étude d'impact).

Ainsi, aucun déchet HA ou MA-VL induit n'est généré lors du fonctionnement du centre de stockage Cigéo. À partir de la réception des premiers colis de déchets HA et MA-VL, le fonctionnement de l'INB Cigéo est uniquement à l'origine de la production de déchets radioactifs induits de très faible activité (TFA), et de faible et moyenne activité (FMA).

10.3.2 Incidences après mesures d'évitement

De par certaines activités, le fonctionnement du centre de stockage Cigéo est à l'origine de la production de déchets radioactifs induits qui ne peut être évitée. Des mesures sont mises en œuvre pour réduire le volume et gérer les déchets produits, tel que détaillé dans le chapitre 10.3.3 du présent volume. L'analyse des incidences associées aux déchets radioactifs concerne uniquement la phase de fonctionnement de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. En effet, lors des phases d'aménagements préalables et de construction initiale, aucun déchet radioactif n'est reçu ou généré sur le périmètre du projet global Cigéo. D'autre part, les autres maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo ne sont pas concernés par la production de déchets radioactifs induits.

Typologie des déchets

Les grands types de déchets radioactifs induits par le fonctionnement (y compris par les opérations de maintenance) du centre de stockage Cigéo correspondent principalement à :

- des déchets technologiques, très faiblement radioactifs (catégorie TFA) : consommables (vinyle, gants, tenues d'intervention...), outillages, pots décanteurs d'aspirateur de nettoyage, frottis de contrôle sur emballage... ;
- des déchets issus de matériaux ou matériels contaminés lors d'opérations de contrôles ou de maintenance dans les zones nucléaires, présentant de très faibles activités (catégorie TFA) ;
- des déchets issus des conteneurs de stockage avec des défauts de fabrication susceptibles de présenter de très faibles activités (catégorie TFA) ;
- des filtres de ventilation de très faibles ou de faibles à moyennes activités (catégorie TFA/FMA).

Dès le début du fonctionnement du centre de stockage Cigéo et l'arrivée des colis de déchets radioactifs, certains effluents liquides, de par leur provenance ou leur utilisation, sont susceptibles d'être contaminés par des substances radioactives. C'est le cas lorsqu'ils sont issus :

- en souterrain, des alvéoles des quartiers HA (eaux d'exhaure des alvéoles ayant été au contact des colis de déchets) ;
- en surface, des zones à production possible de déchets nucléaires, dites ZppDN (par exemple, liés aux condensats des unités intérieures de récupération d'énergie du bâtiment nucléaire de surface EP1), notamment s'ils sont issus d'opérations de décontamination ou s'ils sont associés à des contrôles radiologiques.

Ces effluents sont dénommés « effluents liquides non conventionnels ». Ils font l'objet d'une gestion distincte. Pour les zones concernées, les volumes d'effluents liquides non conventionnels sont faibles et l'activité associée à ces derniers est également très faible.

Les déchets liés au programme de jouvence sont issus du renouvellement des équipements et réseaux de ventilation situés dans les locaux classés à zone de production possible de déchets nucléaires de surfaces (EP1), et des caissons et les gaines de ventilation en fond d'alvéole MA-VL dans l'installation souterraine. La grande majorité de ces déchets sont des déchets métalliques, le reste étant essentiellement des déchets technologiques.

10.3.3 Mesures de réduction

10.3.3.1 Réduction à la source des quantités et de la nocivité des déchets radioactifs produits

Mesure de réduction – R2.2z : réduction à la source des quantités et de la nocivité des déchets radioactifs produits			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets radioactifs	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZIOS)	F

Toutes les dispositions, dès la conception, sont prises pour prévenir et réduire, en particulier à la source, les quantités et la nocivité des déchets produits dans l'installation.

Les mesures suivantes permettent de réduire les quantités (tonnages et volumes) de déchets radioactifs produites en phase de fonctionnement :

- le plan de zonage déchets délimite les zones à production possible de déchets nucléaires au sein de l'INB. Les règles de gestion applicables à ces zones assurent la non-diffusion de la contamination ou d'éléments activés vers l'extérieur. La surveillance des installations permet de s'assurer de la pertinence du plan de zonage déchets ;
- la programmation des besoins des ouvrages tient compte, dès la conception, de l'évolution des besoins du projet, de fait, les ouvrages de surface nécessitant une « jouvence » totale (déconstruction/reconstruction) est réduite.

Lors de la poursuite des études, il sera accordé une vigilance particulière à la recherche de la réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs.

Modalité de suivi

La tenue d'un registre déchets permet de justifier :

- de la caractérisation et de la quantification des déchets générés, notamment des déchets dangereux (suivi des quantités de déchets produits et stockés sur site permettant de vérifier que les quantités stockées ne dépassent pas un mois de production ou un lot normal d'expédition vers l'installation de valorisation ou d'élimination) ;
- de l'élimination de tous les déchets générés (traçabilité dans le registre de la nature, du tonnage, de filière d'élimination, conservation des bordereaux de suivi et des documents justificatifs de traitement…).

Le suivi de ce registres déchets permet de tracer le volume des déchets produits et l'efficience de cette mesure de réduction.

10.3.3.2 Tri des déchets radioactifs solides et collecte des effluents liquides non conventionnels à la source

Mesure de réduction – R2.2z : tri des déchets radioactifs solides et collecte des effluents liquides non conventionnels à la source			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets radioactifs	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZIOS)	F

Les déchets radioactifs solides sont systématiquement triés au plus proche de la source de production. Le tri est établi en considérant la nature physique du déchet, les éléments radioactifs présents et leur niveau d'activité (liés à la zone de production) afin de les orienter vers les filières de gestion adaptées.

Les effluents liquides non conventionnels font l'objet d'une gestion spécifique, à savoir leur collecte et leur envoi vers une filière externe dédiée au traitement des déchets liquides radioactifs.

Modalité de suivi

La bonne réalisation du tri des déchets est suivie *via* un contrôle régulier :

- des quantités de déchets triés par typologie de matériaux (plastiques, papiers, cartons, bois, métaux, matériaux inertes…) ;
- de la bonne application des consignes en matière de tri des déchets induits générés (consignes dispensées lors des cessions de sensibilisation régulières aux modalités de tri).

10.3.3.3 Conditionnement adapté des déchets induits

Mesure de réduction – R2.2q : conditionnement adapté des déchets induits			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets radioactifs	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZIOS)	F

Les déchets radioactifs solides en phase de fonctionnement sont conditionnés sur la zone de production possible de déchets nucléaires dans un emballage assurant leur confinement. Le conditionnement est adapté en fonction de la classification radiologique des déchets et de leurs caractéristiques physiques, en adéquation avec les critères d'acceptation des filières de prise en charge. Les déchets peuvent être conditionnés en balles, en fûts ou en caissons.

Les installations nucléaires de surface sont équipées d'un réseau de collecte des effluents liquides non conventionnels relié à des cuves spécifiques dédiées.

Dans la zone en exploitation de l'installation souterraine, les eaux d'exhaure arrivent par gravité en tête d'alvéole du quartier pilote HA et sont collectées dans des cuves de contrôle. Ces eaux sont ensuite dépotées au fond par un camion-citerne, remontées par la descenderie de service puis acheminées jusqu'au local dédié du bâtiment nucléaire de surface EP1.

À l'issue du remplissage des cuves de collecte présentes dans le bâtiment nucléaire de surface EP1, les effluents font l'objet d'une caractérisation radiologique afin notamment de définir précisément les conditions de leur transport et de leur traitement. Ils sont acheminés vers une installation externe adaptée.

Modalité de suivi

Les conditions d'entreposage des déchets ainsi que de l'étanchéité des conditionnements et des cuvettes de rétention mises en œuvre sous les stockages de déchets liquides sont vérifiées régulièrement (conditions d'entreposage et dispositifs de rétention initialement proposés afin de limiter les envols, les ruissellements, les infiltrations dans le sol et les odeurs).

10.3.3.4 Contrôles et caractérisations radiologiques

Mesure de réduction – R2.2q : contrôles et caractérisations radiologiques			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets radioactifs	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZIOS)	F

Des contrôles radiologiques sont réalisés sur les déchets solides :

- sur le lieu de production : tous les déchets générés dans les zones de production possible de déchets nucléaires font l'objet de contrôles radiologiques, réalisés par des mesures de débit de dose et des mesures de la contamination ;
- avant évacuation : à l'issue du conditionnement final des déchets, chaque colis de déchet radioactif induit fait l'objet d'un contrôle radiologique (débit de dose et contamination) avant son évacuation vers les filières de gestion détaillées dans la mesure relative aux filières de gestion.

Les effluents liquides non conventionnels font l'objet d'une caractérisation radiologique.

Ces contrôles et caractérisations radiologiques sont réalisés afin de permettre leur transport et leur gestion dans des filières de gestion adaptées.

Modalité de suivi

La tenue d'un registre déchets permet de justifier :

- de la caractérisation et de la quantification des déchets générés, notamment des déchets dangereux (suivi des quantités de déchets produits et stockés sur site permettant de vérifier que les quantités stockées ne dépassent pas un mois de production ou un lot normal d'expédition vers l'installation de valorisation ou d'élimination) ;
- de l'élimination de tous les déchets générés (traçabilité dans le registre de la nature, du tonnage, de filière d'élimination, conservation des bordereaux de suivi et des documents justificatifs de traitement…).

Le suivi des registres déchets permet de vérifier l'efficience de cette mesure de réduction.

10.3.3.5 Traçabilité des déchets radioactifs

Mesure de réduction – R2.2q : traçabilité des déchets radioactifs			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets radioactifs	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZIOS)	F

Lors de leur conditionnement, les déchets radioactifs sont pesés et identifiés. À chaque colis de déchets est associée une fiche d'identification des déchets qui contient : les dates et lieux de production, les caractéristiques physiques et radiologiques des déchets, les résultats des contrôles sur le colis constitué.

L'évacuation des déchets s'accompagne par ailleurs de l'émission d'un bordereau de suivi des déchets radioactifs qui suit le déchet jusqu'à son traitement final, puis est ensuite retourné au producteur initial du déchet.

Un registre permet de retracer les opérations relatives à la gestion (production, expédition, réception ou traitement) de ces déchets.

Modalité de suivi

La tenue d'un registre déchets permet de justifier :

- de la caractérisation et de la quantification des déchets générés, notamment des déchets dangereux (suivi des quantités de déchets produits et stockés sur site permettant de vérifier que les quantités stockées ne dépassent pas un mois de production ou un lot normal d'expédition vers l'installation de valorisation ou d'élimination) ;
- de l'élimination de tous les déchets générés (traçabilité dans le registre de la nature, du tonnage, de filière d'élimination, conservation des bordereaux de suivi et des documents justificatifs de traitement…).

Le suivi de ces registres déchets permet de tracer le volume des déchets produits et l'efficience de cette mesure de réduction.

10.3.3.6 Filières de gestion adaptées et autorisées

Mesure de réduction – R2.2q : filières de gestion adaptées et autorisées			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets radioactifs	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZIOS)	F

En France, les déchets TFA et FMA ne font pas actuellement l'objet de valorisation.

À l'issue du contrôle radiologique, en fonction de leur nature, les déchets solides radioactifs sont envoyés vers une filière de gestion autorisée, actuellement, le centre de stockage de l'Aube (CSA) pour les déchets FMA ou le Cires pour les déchets TFA, respectivement situés à environ 50 km et 52 km du centre de stockage Cigéo (cf. Chapitre 10 du volume III de la présente étude d'impact), ou vers d'autres filières autorisées.

À l'issue de la caractérisation radiologique, les effluents liquides non conventionnels sont dépotés à l'aide d'une pompe de relevage vers un camion-citerne agréé pour ce type de transport et envoyés dans une filière autorisée de traitement de déchets liquides à l'extérieur du site.

Tous les déchets radioactifs induits sont acheminés conformément à la réglementation relative au transport des matières dangereuses pour leur traitement et prise en charge vers les filières de gestion autorisées. Il n'est pas envisagé de transfert transfrontalier de déchets radioactifs.

Modalité de suivi

Après sélection initiale des filières de gestion, les situations administratives des transporteurs et des filières de traitement des déchets retenus sont régulièrement suivies afin de vérifier :

- la validité des agréments préfectoraux justifiant de la capacité des transporteurs retenus à prendre en charge les déchets ;
- la validité des récépissés de déclaration ou arrêtés préfectoraux d'enregistrement ou d'autorisation justifiant de la capacité des centres de traitement à traiter les déchets concernés.

10.3.4 Incidences résiduelles

Le tableau 10-2 présente une première estimation des quantités moyennes annuelles de déchets radioactifs issus du fonctionnement (y compris les opérations de maintenance courante, mais hors période de jouvence) du centre de stockage Cigéo.

Notons qu'il s'agit de déchets de très faible, faible ou moyenne activité (TFA, FMA) et qu'aucun déchet induit de haute et de moyenne activité à vie longue (HA, MA-VL) ne sera généré par les activités exercées sur le centre de stockage Cigéo.

Les quantités d'effluents liquides non conventionnels annuels estimées de manière enveloppe, au cours des premières décennies de fonctionnement de l'INB jusqu'à l'horizon 2080, sont de l'ordre de 90 m³/an (soit de l'ordre de 90 t/an). Cette quantité d'effluents est compatible avec un transport et une gestion externalisée dans une station de traitement d'effluents liquides radioactifs externalisée.

L'activité maximale[9] de ces effluents liquides non conventionnels, calculée de façon enveloppe, est de l'ordre de 10 Bq/L en alpha global et 100 Bq/L en bêta global.

Ces quantités et niveaux de radioactivité ont été évalués sur des hypothèses très conservatives, très au-dessus des effluents réellement attendus.

Cette quantité d'effluents liquides non conventionnels est compatible avec un transport et une gestion externalisée. Les quantités de déchets radioactifs induits solides (TFA et FMA) annuelles estimées sont inférieures à 41 tonnes.

Tableau 10-2 Estimation des déchets radioactifs induits lors du fonctionnement (moyenne annuelle, hors période de jouvence)

Activité	Type de déchets	Estimation (moyenne annuelle)
Fonctionnement	Déchets solides très faible activité (TFA)	<40 tonnes
	Déchets solides faible ou moyenne activité (FMA)	<1 tonne
	Effluents liquides non conventionnels	90 tonnes

Les opérations de jouvence pourront entraîner une augmentation temporaire des quantités de déchets, qu'il n'est pas possible d'estimer à ce stade des études.

Le volume de déchets radioactifs produits par le fonctionnement du centre de stockage Cigéo est réduit et compte tenu de la gestion mise en œuvre dans les centres Andra agréés ou d'autres filières autorisées : l'incidence résiduelle est considérée comme faible.

Les incidences résiduelles de la production de déchets radioactifs induits par le projet global Cigéo sont faibles ; elles sont liées au fonctionnement de l'INB.

Aucune mesure de compensation n'est mise en œuvre.

[9] D'après des calculs enveloppes basés sur la contamination surfacique maximale des colis de stockage au contact des eaux d'exhaure.

10.4 Production de déchets conventionnels induits par le projet global Cigéo

10.4.1 Mesures d'évitement

10.4.1.1 Réutilisation de déblais en remblais

Mesure d'évitement – E3.1z : réutilisation de déblais en remblais			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Pour le centre de stockage Cigéo, comme présenté au chapitre 3.4 du présent volume, les choix de conception effectués par l'Andra pour le centre de stockage Cigéo ont abouti à l'équilibre du bilan remblai/déblai à l'issue de la phase de construction initiale du centre de stockage. Ainsi, l'ensemble des terres et matériaux déblayés est utilisé en tant que remblais *in situ* à l'issue de la phase de construction initiale et ne constitue donc pas des déchets.

Les maîtres d'ouvrage respectifs des autres opérations ont pour objectif la réutilisation des déblais en remblais sur leur chantier ou éventuellement sur une autre opération du projet global Cigéo sous réserve des caractéristiques physiques et géotechniques des matériaux.

Modalité de suivi

Un suivi des volumes de déblais réutilisés en remblais est réalisé pour l'ensemble du projet global Cigéo, permettant d'optimiser les volumes et de tracer leurs déplacements.

10.4.1.2 Réutilisation de déblais pour les aménagements paysagers

Mesure d'évitement – E3.2b : réutilisation de déblais pour les aménagements paysagers			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP)	F

Comme présenté au chapitre 3.4 du présent volume, en phase de fonctionnement, les déblais générés par le nivellement pour les installations de surface comme le bâtiment nucléaire de surface EP2 et pour l'extension des zones de verses Z2 et Z3 sont réutilisés pour les aménagements paysagers et ne constituent donc pas des déchets.

Modalité de suivi

Un suivi des volumes de déblais réutilisés pour les aménagements paysagers est réalisé.

10.4.1.3 Réutilisation des verses « vives »

Mesure d'évitement – E3.2b : réutilisation des verses « vives »			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ZIOS)	F

Les verses dites « vives », correspondant à environ 40 % du volume total de Callovo-Oxfordien excavé, servent, après leur traitement, de matériau de remblai pour l'obturation et la fermeture définitive des alvéoles de stockage, des galeries de l'installation souterraine, des zones de soutien logistique, des quartiers de stockage puis des liaisons surface-fond, à l'issue du fonctionnement du centre de stockage Cigéo.

À noter que pour les verses mortes (60 % du volume total de Callovo-Oxfordien excavé), une mesure de réduction consistant à « privilégier le réemploi et la valorisation » est mise en place (cf. Chapitre 10.4.3.4 du présent volume).

Modalité de suivi

Un suivi des volumes de verses « vives » réutilisées pour la fermeture du centre de stockage Cigéo est réalisé.

10.4.2 Incidences après mesures d'évitement

Le projet global Cigéo engendre la production de verses « mortes », de déchets inertes, de déchets non dangereux et de déchets dangereux. Ces déchets sont majoritairement des déchets inertes et non dangereux, produits par le centre de stockage Cigéo et provenant :

- des terrassements en phase d'aménagements préalables ;
- de la dépose des voussoirs liés à la création de carrure (intersections entre deux galeries) lors du déploiement des ouvrages souterrains en phases de construction initiale et de fonctionnement ;
- des verses mortes en phases de construction initiale et de fonctionnement.

Les autres opérations du projet global Cigéo produisent également des déchets conventionnels, mais en quantité plus faible par rapport au centre de stockage. Ce sont majoritairement des déchets inertes (gravats, béton), essentiellement lors de la phase APR. Ces incidences sont présentées ci-après.

10.4.2.1 Le centre de stockage Cigéo

10.4.2.1.1 En phase d'aménagements préalables et de construction initiale

Les principaux déchets produits lors des lphases d'aménagements préalables et de construction initiale sont essentiellement des déchets inertes (gravats, béton, …), (certains déchets dangereux (tels que huiles hydrauliques en lien avec l'important parc d'engins en activité, bombes de peintures, boues de forage à l'huile…), des déchets non dangereux (aciers, plastiques, emballages divers, palette de bois, biodéchets comprenant les déchets végétaux, des déchets alimentaires des salariés, boues de forages à l'eau…) et la production d'eaux usées issues des installations d'assainissement.

La quantité générée lors de la phase d'aménagements préalables est de l'ordre de la centaine de tonnes, réparties sur cinq années. Comme indiqué au chapitre 8.2.3 du présent volume, la première phase de défrichement en phase d'aménagements préalables devrait engendrer de 20 000 m³ à 25 000 m³ de bois.

La majeure partie des déchets est produite durant la construction initiale du centre de stockage Cigéo. La quantité est estimée à environ 250 000 tonnes réparties sur 10 ans à ce stade des études, avec des pics certaines années.

Les déchets inertes représentent environ 90 % de ce tonnage (déchets de béton, dépose des voussoirs liés à la création de carrures (intersections entre deux galeries) lors du creusement du souterrain.

10.4.2.1.2 En phase de fonctionnement

Le volume des verses dites « mortes », correspondant à l'argilite du Callovo-Oxfordien excavée lors des travaux de creusement non réutilisé pour l'obturation des galeries de stockage des déchets à l'issue de la phase de fonctionnement, est estimé à 60 % du volume total des verses de 11 millions de m³.

Les autres déchets de la phase de fonctionnement sont majoritairement des déchets inertes. Ils proviennent principalement de la dépose des voussoirs liés à la création de carrures (intersections entre deux galeries) lors du déploiement des ouvrages souterrains.

La production des différents types de déchets en exploitation courante (hors déchets de jouvence et hors verses) est de l'ordre de 5 100 tonnes par an.

Les estimations préliminaires de production de déchets pour la phase de fonctionnement (hors déchets de jouvence et hors verses) sont indiquées dans le tableau 10-3.

Tableau 10-3 Estimation annuelle des déchets induits conventionnels – exploitation courante (hors déchets de jouvence et hors verses)

Catégories	Type de déchets	Estimation en tonnes (moyenne annuelle)
Déchets inertes	Bétons, ciments, matériaux inertes divers	3 500
	Bois	110
	Papier/Carton	170
Déchets non dangereux	Métaux	700
	Autres déchets (plastiques, plâtre…)	240
	Bio déchets (déchets verts, déchets de restauration)	120
Déchets dangereux	Tous déchets dangereux y compris déchets de soins et DEEE	240
	Total	**Environ 5 080 t.an-1**

Les opérations de jouvence pourront entraîner une augmentation temporaire des quantités de déchets, qu'il n'est pas possible d'estimer à ce stade des études.

10.4.2.2 Les autres opérations du projet global Cigéo

Les autres opérations du projet global Cigéo produisent également des déchets, mais en quantité plus faible par rapport au centre de stockage Cigéo.

En ce qui concerne les déchets générés par les terrassements, les maîtres d'ouvrage respectifs des autres opérations ont pour objectif la réutilisation des déblais en remblais sur leur chantier, ou éventuellement sur une autre opération du projet global Cigéo, sous réserve de la qualité des matériaux. À titre indicatif, les volumes de déblais des autres opérations sont évalués à environ 500 000 m³ (cf. Chapitre 3.4.1 du présent volume).

10.4.3 Mesures de réduction

La mesure R2.1z - organisation globale du chantier (présentée au chapitre 3.5.2 du présent volume) permet notamment de réduire la production des déchets conventionnels.

10.4.3.1 Sensibilisation des entreprises intervenantes à une bonne gestion des déchets

Mesure de réduction – R2.1z : sensibilisation des entreprises intervenantes à une bonne gestion des déchets

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les entreprises intervenantes sont sensibilisées à l'importance portée par l'Andra et les différents maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo à une bonne gestion des déchets permettant de réduire les quantités de déchets, d'assurer leur traçabilité et de les orienter vers des filières permettant leur valorisation ou réemploi. Les exigences en matière de gestion des déchets sont inscrites dans les cahiers des charges des entreprises et leur mise en œuvre contrôlée par l'Andra et les autres maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo (cf. Chapitre 19 du présent volume).

Modalité de suivi

Un responsable environnement est en charge du suivi de chantier et veille à la bonne sensibilisation des entreprises intervenantes.

10.4.3.2 Programmation de la construction des ouvrages en fonction de l'évolution des besoins

Mesure de réduction – R2.2z : programmation de la construction des ouvrages en fonction de l'évolution des besoins

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F

La programmation de la construction des ouvrages tient compte, dès la conception, de l'évolution des besoins du projet. De fait, les ouvrages de surface nécessitant une « jouvence » totale (déconstruction/reconstruction) est réduite.

Modalité de suivi

Lors des revues de conception, un suivi de la bonne application de cette mesure est réalisé.

10.4.3.3 Choix de conception permettant la réduction à la source des déchets

Mesure de réduction – R2.2z : choix de conception permettant la réduction à la source des déchets

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

L'Andra poursuit les réflexions visant à réduire la production des déchets tout au long de la conception et cette priorité est indiquée dans les cahiers des charges des entreprises.

Le choix des matériaux (façades, isolation, menuiseries extérieures, socle des ouvrages…) en construction initiale et en fonctionnement est effectué en prenant en compte leur durabilité.

La réduction du volume de déchets à la source est également une priorité pour les maîtres d'ouvrage des autres opérations du projet global Cigéo.

Modalité de suivi

Lors des revues de conception, un suivi de la bonne application de cette mesure est réalisé.

10.4.3.4 Privilégier le réemploi et la valorisation

Mesure de réduction – R2.2z : privilégier le réemploi et la valorisation

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

En fonction de la nature et des gisements des déchets produits, le réemploi et la valorisation des déchets sont recherchés en priorité lorsqu'ils sont possibles et viables, du point de vue technique, environnemental (centre de valorisation à une distance acceptable du site) et économique.

L'Andra et les maîtres d'ouvrage des autres opérations mettent en œuvre, des solutions de gestion visant à privilégier le réemploi et la valorisation, en prenant en compte l'évolution des filières en particulier localement et des technologies.

Les pistes de valorisation sont les suivantes :

- le réemploi et la valorisation des verses « mortes » comme présenté au chapitre 2.4.1.3.4 du volume II et au chapitre 3.3.2.4 du volume IV de la présente étude d'impact. Elles pourraient notamment être valorisées comme matériau de base pour la fabrication de ciments ou encore pour combler des carrières. Dans l'éventualité où les filières de valorisation des verses n'aboutiraient pas, ou si leur pérennité venait à être remise en question pendant le fonctionnement du centre, l'Andra devrait avoir recours à une extension de la zone des verses à l'horizon 2070-2080 ;
- la valorisation du bois issu du défrichement en bois pour la production d'énergie, l'industrie (la fabrication de papiers, cartons, isolants…), ou en bois d'œuvre (construction de charpentes de maisons et pour la fabrication d'une multitude d'autres produits) ;
- la valorisation des câbles (environ 125 km) métalliques (acier et alliage d'aluminium) remplacés dans le cadre de la sécurisation de la ligne 400 kV par le câble à fibre optique incorporé ;
- la valorisation des biodéchets autant que possible vers les unités de valorisation de proximité ;
- la valorisation matière des déchets inertes ;
- la valorisation des métaux/ferrailles par des industries sidérurgiques du territoire.

Dans le cadre de la réalisation de forages et de piézomètres, la réutilisation des boues de forage est mise en œuvre, le cas échéant :

- emploi de boue de forage à l'eau ou à l'huile en circuit fermé, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles ;
- réutilisation des boues de forage à l'huile entre différents forages/piézomètres.

Modalité de suivi

Le suivi des taux de valorisation pour les différents types de déchets permet de contrôler l'efficience de cette mesure.

10.4.3.5 Choix de prestataires agréés et autorisés pour la collecte et le traitement

Mesure de réduction – R2.2z : choix de prestataires agréés et autorisés pour la collecte et le traitement			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les transporteurs qui sont chargés de collecter les déchets, ainsi que les centres de traitement des déchets n'ont pas encore été choisis à ce stade. Cependant, l'Andra et les autres maîtres d'ouvrage veilleront, au moment de la sélection de leurs prestataires, à vérifier qu'ils sont bien agréés pour la collecte (transporteurs) et autorisés pour le traitement (centres de traitement) des déchets ; notamment seront demandés :

- les agréments préfectoraux justifiant de la capacité des transporteurs retenus à prendre en charge les déchets concernés ;
- les arrêtés préfectoraux d'autorisation d'exploiter justifiant de la capacité des centres de traitement retenus à traiter les déchets concernés.

De nombreuses installations sont présentes au niveau régional. Dans un souci de rationalisation et de limitation des impacts, dans la mesure du possible, les installations présentes au niveau régional sont sollicitées pour la gestion des déchets conventionnels. Il n'est pas envisagé de transfert transfrontalier de déchets.

Modalité de suivi

Après sélection initiale des prestataires, les situations administratives des transporteurs et des filières de traitement des déchets retenus sont régulièrement suivies afin de vérifier :

- la validité des agréments préfectoraux justifiant de la capacité des transporteurs retenus à prendre en charge les déchets ;
- la validité des récépissés de déclaration ou arrêtés préfectoraux d'enregistrement ou d'autorisation justifiant de la capacité des centres de traitement à traiter les déchets concernés.

10.4.3.6 Traçabilité et suivi des déchets

Mesure de réduction – R2.2z : traçabilité et suivi des déchets			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

La traçabilité et le suivi des déchets sont assurés *via* la tenue d'un registre de suivi des déchets. Ce registre permet de retracer les opérations relatives à la gestion de ces déchets (production, transport, traitement). Ce registre des déchets est tenu à jour. En complément, une déclaration annuelle est faite auprès de l'administration compétente ; elle précise la nature, les quantités, le traitement réalisé et la destination de ces déchets.

L'évacuation des déchets dangereux s'accompagne par ailleurs de l'émission d'un bordereau de suivi des déchets (BSDD) qui suit le déchet jusqu'à son traitement final puis est ensuite retourné au producteur initial du déchet.

Les maîtres d'ouvrage veillent à la bonne tenue du registre déchets et au respect des obligations réglementaires en matière de suivi de déchets.

Modalité de suivi

La tenue d'un registre déchets permet de justifier :

- de la caractérisation et de la quantification des déchets générés, notamment des déchets dangereux (suivi des quantités de déchets produits et stockés sur site permettant de vérifier que les quantités stockées ne dépassent pas un mois de production ou un lot normal d'expédition vers l'installation de valorisation ou d'élimination) ;
- de l'élimination de tous les déchets générés (traçabilité dans le registre de la nature, du tonnage, de filière d'élimination, conservation des bordereaux de suivi et des documents justificatifs de traitement…).

Le suivi du registre des déchets permet de contrôler le volume des déchets produits et l'efficience des mesures de réduction mises en place.

10.4.3.7 Tri des déchets

Mesure de réduction – R2.2z : tri des déchets			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, ITE, LIS, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR, F
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Des règles de tri, selon la nature des déchets, sont établies et une différenciation visuelle des moyens de collecte permet de faciliter leur séparation.

Les bennes de déchets sont clairement identifiées au moyen de pictogramme, comme par exemple les pictogrammes de la Fédération nationale des travaux publics (FNTP) - cf. Figure 10-1. Le brûlage et l'enfouissement des déchets sur les zones d'intervention potentielle sont interdits.

Figure 10-1 Exemple de pictogramme d'identification des déchets collectés au sein des zones d'intervention potentielle

Lors de la phase d'aménagements préalables, le tri des déchets est réalisé directement sur les chantiers par les entreprises.

Afin d'assurer une gestion des déchets pendant les phases de construction initiale et de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, sont mises en place les déchetteries industrielles conventionnelles suivantes :

- sur la zone descenderie, une déchetterie industrielle conventionnelle permet la gestion des déchets industriels conventionnels solides et liquides et permet l'orientation des déchets vers des filières permettant leur valorisation ou un réemploi (cf. Chapitre 3.2.3.5 du volume II de la présente étude d'impact ;
- sur la zone puits, une déchetterie industrielle conventionnelle permet le regroupement les déchets industriels conventionnels solides et liquides avant leur transfert vers la déchetterie de la zone descenderie (cf. Chapitre 3.2.4.5 du volume II de la présente étude d'impact).

Sur la déchetterie industrielle conventionnelle située en zone descenderie, un tri complémentaire des déchets provenant de la déchetterie de la zone puits peut être réalisé si nécessaire, ainsi que des prétraitements (mise en balles, démontage, découpe, etc.), afin de pouvoir privilégier la valorisation, de densifier les flux et d'optimiser les transports vers les filières adaptées.

Des bennes de tri sont installées en fonction des besoins, en particulier pour les emballages (plastiques, papiers, cartons), le bois, les métaux, mais aussi pour les matériaux inertes pour minimiser les mélanges complexifiant le réemploi.

Sont également implantés à l'abri des intempéries des conteneurs spécifiques pour les déchets dangereux permettant leurs tris, leurs transports, tenant compte de leurs caractéristiques et équipés des dispositions permettant de prévenir les risques en particulier de pollution. Une attention particulière est apportée pour le stockage des huiles de vidanges, huiles hydrauliques présentes sur le chantier et les huiles diélectriques au niveau des postes électriques.

Les dispositions prises par les entreprises pour la gestion des déchets (désignation d'un responsable « déchets », sensibilisation personnel, modalités de tri, traçabilité, identification des filières de valorisation ou d'élimination) sont consignées dans des documents de type schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) établis par ces dernières en amont des travaux.

Les matériaux excavés sont regroupés en surface sur des aires d'entreposages provisoires, situées à proximité des points d'extraction, puis acheminés vers la zone de gestion des verses de la zone puits par bandes transporteuses. Si nécessaire, ils sont homogénéisés (concassage, tri) dans un bâtiment dédié.

Conformément à la réglementation « déchets » spécifique aux installations nucléaires et en particulier à au titre VI « Gestion des déchets » de l'arrêté du 7 février 2012 et à l'arrêté du 1er juillet 2015 (40) portant homologation de la décision n° 2015-DC-0508 de l'Autorité de sûreté nucléaire, les déchets conventionnels issus du périmètre de l'installation nucléaire ne proviennent que des zones dites à déchets conventionnels, zones dans lesquelles les déchets produits ne peuvent être ni contaminés, ni activés, y compris au cours de leur transfert vers l'exutoire.

Modalité de suivi

La bonne réalisation du tri des déchets est suivie *via* un contrôle régulier :

- suivi des quantités de déchets triés par type de matériaux (plastiques, papiers, cartons, bois, métaux, matériaux inertes…) ;
- contrôle de la bonne application des consignes en matière de tri et d'entreposage des déchets générés, et sensibilisation régulière aux consignes de tri.

10.4.3.8 Contrôle radiologique des déchets conventionnels provenant de l'INB

Mesure de réduction – R.2.2.z : contrôle radiologique des déchets conventionnels provenant de l'INB

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Déchets conventionnels	Andra	Centre de stockage Cigéo – INB (ZD, ZP, ZIOS)	F

Les déchets conventionnels issus du périmètre de l'installation nucléaire font l'objet d'un contrôle radiologique avant transfert vers les déchetteries industrielles conventionnelles.

Modalité de suivi

À l'échelle de l'établissement, la tenue d'un registre déchets permet de justifier :

- de la caractérisation et de la quantification des déchets générés, notamment des déchets dangereux (suivi des quantités de déchets produits et stockés sur site permettant de vérifier que les quantités stockées ne dépassent pas un mois de production ou un lot normal d'expédition vers l'installation de valorisation ou d'élimination) ;
- de l'élimination de tous les déchets générés (traçabilité dans le registre de la nature, du tonnage, de filière d'élimination, conservation des bordereaux de suivi et des documents justificatifs de traitement…).

Le suivi de ce registre déchets permet de vérifier l'efficience de cette mesure de réduction.

10.4.4 Incidences résiduelles

Le volume de déchets conventionnels produits par les aménagements préalables, la construction, le fonctionnement (y compris lors des opérations de maintenance) du projet global Cigéo est réduit au maximum, et est dirigé, après tri, vers différentes filières de traitement et de valorisation adaptées, agréées et autorisées. Bien que les tonnages de déchets conventionnels restent importants, ces derniers ont une incidence faible sur l'environnement compte tenu de la gestion mise en œuvre pour ces déchets.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle faible en termes de production et de gestion des déchets conventionnels induits quelle que soit la phase (APR, CI, F).

Aucune mesure de compensation n'est mise en œuvre.

10.5 Compatibilité avec les plans de gestion des déchets

10.5.1 Compatibilité avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

La LTECV est intégrée dans le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR 2022-2026) , ainsi que dans le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) du Grand Est, adopté en 2019 .

La compatibilité avec le PNGMDR et le SRADDET étant vérifiée respectivement aux chapitres 10.5.2 et 10.5.4 du présent volume, la gestion des déchets induits par le projet global Cigéo est compatible avec la LTECV.

Tout particulièrement pour les déchets induits par les opérations de construction du projet global Cigéo pour répondre aux objectifs fixés par la LTECV :

- 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 sont valorisés sous forme de matière ;
- 55 % des déchets non dangereux non inertes sont valorisés en 2020 puis 65 % en 2025.

» COMPATIBILITÉ DE LA GESTION DES DÉCHETS INDUITS AVEC LA LTCEV

La gestion des déchets induits par le projet global Cigéo est compatible avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

10.5.2 Compatibilité avec le PNGMDR

» COMPATIBILITÉ DU CENTRE DE STOCKAGE CIGÉO AVEC LE PNGMDR 2022-2026

Le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs HA et MA-VL est un mode de gestion durable qui permet d'assurer, après fermeture, leur mise en sécurité définitive de ces déchets. Ce stockage se fait en compatibilité avec le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR 2022-2026). Au regard des volumes de déchets radioactifs induits et de leur gestion, l'ensemble des prescriptions fixées par le PNGMDR 2022-2026 sont respectées.

Ainsi, le projet global Cigéo est compatible avec le PNGMDR 2022-2026.

10.5.2.1 Compatibilité avec le décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022

L'analyse de la compatibilité avec le décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs est réalisée au regard :

- des « Dispositions générales » (articles D. 542-75 à D. 542-78 concernant la gestion des déchets HA-MA-VL) ;
- de la « Gestion à long terme des déchets radioactifs » (articles D. 542-89 à D. 542-94 concernant la gestion des déchets HA-MA-VL).

Tableau 10-4 Analyse de la compatibilité du projet de centre de stockage Cigéo avec le décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (43)

Prescriptions	Analyse de la compatibilité
Section 9 : Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs **Sous-section 1 : Dispositions générales**	
Prescription de l'article D. 542-75 du code de l'environnement : ***« En vue de recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage de matières et de déchets radioactifs, le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs prend en compte les objectifs de la politique énergétique mentionnés aux articles L. 100-1-A et suivants du code de l'énergie. À cette fin, les actions à mettre en œuvre dans le cadre du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs tiennent compte de la nécessité que la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs soit résiliente à l'évolution de ces objectifs, notamment ceux relatifs à la part du nucléaire dans la production d'électricité et à la réduction de la dépendance aux importations. Les actions prévues par le plan visent à éclairer les choix de politique énergétique et à garantir la résilience de la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs à l'évolution de ces derniers et face à des situations de crise. »*** ***« Lorsque les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs présentent une incidence sur les objectifs de la politique énergétique, notamment sur la sécurité d'approvisionnement mentionnée à l'article L. 100-1 du code de l'énergie, elles sont prises en compte par les exploitants concernés dans l'élaboration du plan stratégique mentionné à l'article L. 311-5-7 du même code. Les prescriptions mentionnées à l'article D. 542-81 sont notamment concernées. »***	La résilience du projet de centre de stockage Cigéo aux évolutions de politique énergétique est intégrée à la conception du centre au travers des études d'adaptabilité. Ces études, jointes au dossier de demande d'autorisation de création, permettent de justifier de l'absence d'éléments rédhibitoires au stockage des déchets contenus dans l'inventaire de réserve du centre de stockage Cigéo, et qui prennent notamment en compte des évolutions dans la durée d'exploitation des réacteurs de production électronucléaire, la construction de nouveaux réacteurs électronucléaires ou des changements éventuels de politique de retraitement des combustibles usés. Le centre de stockage Cigéo constitue par ailleurs une solution de stockage définitive des déchets qui permet de limiter dans le temps le besoin en capacités d'entreposage pour les déchets HA et MA-VL et permettant après fermeture de l'installation une sûreté passive.
Prescription de l'article D. 542-76 du code de l'environnement : ***« La gestion des matières et des déchets radioactifs vise à ce que :*** ***1° Les stratégies de gestion soient définies en prenant en compte l'ensemble des avantages et inconvénients des options possibles de gestion, au regard en particulier, au-delà des enjeux prioritaires de sûreté et de sécurité nucléaires, des enjeux environnementaux, sanitaires, des impacts liés aux transports, des enjeux territoriaux, des enjeux économiques et des enjeux de la défense nationale ;*** ***2° Les stratégies de gestion soient adaptées à l'hétérogénéité et à la dangerosité des déchets considérés et proportionnées aux enjeux mentionnés au 1° ;*** ***3° La construction des installations d'entreposage et de stockage soit anticipée au regard des perspectives de saturation ;*** ***4° Les besoins en capacités d'entreposage et de stockage soient optimisées et anticipées au regard notamment des perspectives d'utilisation des matières radioactives et en tenant compte des objectifs mentionnés à l'article D. 542-77. »***	Le stockage des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde constitue la solution de référence pour leur gestion durable en France et à l'international. L'analyse des options de gestion alternatives au regard des différents enjeux est présentée au chapitre 2 du volume II de la présente étude d'impact. Le projet de centre de stockage Cigéo a été spécialement conçu pour le stockage des déchets HA et MA-VL en intégrant comme donnée d'entrée de sa conception la connaissance des colis de déchets. La conception actuelle du centre de stockage a été définie à l'issue de recherches menées depuis les années 1990 et d'un processus impliquant plusieurs itérations de sûreté avec l'autorité de sûreté nucléaire et son appui technique l'IRSN, ainsi que des revues internationales et des évaluations par la commission nationale d'évaluation. Les éléments figurant dans le dossier de demande d'autorisation de création démontrent le caractère adapté du projet au stockage des déchets HA et MA-VL. Au sein du centre de stockage Cigéo, la conception du quartier de stockage des déchets MA-VL diffère de celle du quartier de stockage HA pour tenir compte des caractéristiques des déchets. L'enjeu souligné par le PNGMDR d'anticipation des constructions des capacités de stockage, alors que plus de 40 % des déchets HA et 60 % des déchets MA-VL de l'inventaire de référence du centre de stockage Cigéo sont déjà produits, est en adéquation avec l'enjeu de demander l'autorisation de création de l'installation. En outre, le centre de stockage Cigéo est conçu pour être réversible, laissant ouvert aux générations futures le choix d'opter pour une stratégie différente de gestion des déchets, notamment en cas d'émergence de solutions alternatives qui présenteraient des avantages par rapport au stockage géologique profond, y compris en matière de sûreté à long terme.
Prescription de l'article D. 542-77 du code de l'environnement : ***« La politique de gestion des déchets radioactifs vise à la caractérisation, au traitement et au conditionnement des déchets radioactifs en vue de :*** ***1° La poursuite de la réduction du volume des déchets produits, y compris par le déploiement de solutions de valorisation ;*** ***2° L'identification et le développement de procédés permettant d'obtenir une forme physico-chimique des déchets la plus inerte possible en vue de faciliter leur gestion ultérieure ;*** ***3° La définition de modes de conditionnement qui limitent les contraintes pour la sûreté des sites des exploitants producteurs ou gestionnaires des déchets durant les phases d'exploitation et à long terme ;*** ***4° La mise en œuvre de procédés industriels soutenables dans des conditions techniques et économiques acceptables. »***	L'inventaire de référence considéré pour la conception du centre de stockage Cigéo prend en compte, conformément au scénario de référence de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs, une poursuite du retraitement des combustibles usés afin de permettre la réutilisation des matières valorisables qu'ils contiennent. La conception du centre de stockage Cigéo a intégré la connaissance des colis de déchets radioactifs afin de s'assurer que les caractéristiques des colis sont compatibles avec les modalités de stockage prévues. Les caractéristiques des colis sont encadrées par des spécifications d'acceptation, soumises à approbation par l'ASNR, dont la version préliminaire est jointe au présent dossier de la demande d'autorisation de création (DAC) (44).

Prescriptions	Analyse de la compatibilité
Prescription de l'article D. 542-78 du code de l'environnement : ***« Les détenteurs de matières et de déchets radioactifs, en lien avec l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, transmettent au ministre chargé de l'énergie, dans les conditions définies par le plan national de gestions des matières et des déchets radioactifs, l'actualisation des coûts de gestion des substances mentionnées au troisième alinéa du I de l'article L. 542-1-2. Ces coûts intègrent notamment les coûts de transport, d'entreposage, de caractérisation, de traitement éventuel et de stockage.*** ***Avant chaque nouvelle édition du plan et dans les conditions fixées par l'arrêté mentionné à l'article D. 542-74, les producteurs et détenteurs de matières et de déchets radioactifs et l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs communiquent au ministre chargé de l'énergie les informations relatives aux coûts des principaux grands projets déployés dans le cadre du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, ainsi que leurs variations. Ces données sont rendues publiques, sous réserve des secrets protégés par la loi. »***	Conformément à l'article L. 542-12 du code de l'environnement, l'Andra propose au ministre chargé de l'Énergie une évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue selon leur nature. Cette évaluation fait l'objet d'actualisations successives, aux jalons clés du centre de stockage Cigéo, en intégrant le planning des éditions du PNGMDR. À ce titre, le 12 mai 2025, l'Andra a remis au Ministre chargé de l'Industrie et de l'Énergie un rapport portant sur la mise à jour de l'évaluation du coût de Cigéo, le projet de stockage géologique profond pour les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL).
Section 9 : Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs **Sous-section 4 : Gestion à long terme des déchets radioactifs**	
Prescription de l'article D. 542-89 du code de l'environnement : ***« Les recherches et études relatives à la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue mentionnés à l'article 3 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs sont organisées dans le cadre du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. »***	L'intégration de l'exigence de réversibilité du stockage à la conception du centre de stockage Cigéo permet de laisser ouverts les choix de gestion des déchets radioactifs par les générations futures et elle est compatible avec la poursuite des recherches sur les alternatives éventuelles au stockage en couche géologique profonde.
Prescription de l'article D. 542-90 du code de l'environnement : ***« Les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs relatives à la gestion des déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue visent à poursuivre la mise en œuvre de l'option de gestion dans un centre de stockage en couche géologique profonde mentionnée à l'article L. 542-10-1, sans préempter les choix de gestion futurs.*** ***Elles visent à répondre aux objectifs suivants :*** ***1° Poursuivre les études techniques autour de ces déchets, notamment celles nécessaires :*** ***- à la mise en œuvre du projet de stockage en couche géologique profonde, telles que celles concernant le conditionnement de ces colis, leurs spécifications d'acceptation dans le stockage et l'accueil des déchets bitumés ;*** ***- à la mise à jour des chroniques de livraison vers le stockage, au moins à chaque mise à jour du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, et à l'anticipation des besoins de capacités d'entreposages associées ;*** ***2° Encadrer les conditions de mise en œuvre du projet de stockage en couche géologique profonde, en particulier les modalités de gouvernance, de déploiement de la phase industrielle pilote et de réversibilité du projet ;*** ***3° Maintenir une dynamique de recherche autour des options de gestion alternatives ou complémentaires au stockage en couche géologique profonde ;4° Permettre l'information régulière du public et son association aux décisions relatives à la gestion de ces déchets, en particulier pour le déploiement du projet de stockage en couche géologique profonde. »***	Le PNGMDR fixe comme objectif la poursuite de la mise en œuvre du projet de centre de stockage Cigéo. L'Andra formule dans le « Plan directeur de l'exploitation » (PDE), dont la première édition est jointe au dossier de demande d'autorisation de création (DAC) (45), des propositions dont l'objectif est de garantir l'information et la participation du public lors de la préparation des décisions structurantes, du ressort de l'Andra, relatives au centre de stockage Cigéo. Notamment, l'Andra présente dans la première édition du Plan directeur de l'exploitation une proposition de gouvernance du centre de stockage Cigéo. Le Plan directeur de l'exploitation présente également les propositions de l'Andra en matière de contenu et de périmètre de la phase industrielle pilote en intégrant les conclusions de la concertation menée sur le sujet, tant sur le plan des enseignements techniques que sur celui de la mise en place de la gouvernance du centre de stockage Cigéo pendant cette phase. Le Plan directeur de l'exploitation présente également les possibilités offertes par la réversibilité. Les critères et objectifs de réussite de la phase industrielle pilote ont fait l'objet de deux rapports remis par l'Andra au titre de l'action HA-MA-VL 6 du PNGMDR, couvrant les aspects techniques et de gouvernance. En ce qui concerne les colis de déchets, le dossier déposé en support de la demande d'autorisation de création comporte une version, dite préliminaire en l'attente de leur approbation par l'ASNR, des spécifications d'acceptation des colis et identifie deux options possibles pour le stockage des déchets bitumés. Un rapport présentant la chronique de livraison des colis de déchets HA et MA-VL à Cigéo a été remis en juin 2025 au titre de l'action HA-MA-VL 10 du PNGMDR.
Prescription de l'article D. 542-91 du code de l'environnement : ***« L'inventaire sur lequel l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs se fonde pour mener les études et recherches relatives à la conception du centre de stockage prévu à l'article L. 542-10-1 comprend, pour l'application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, un inventaire de référence et un inventaire de réserve.*** ***L'inventaire de réserve prend en compte les incertitudes liées notamment à la mise en place de nouvelles filières de gestion de déchets ou à des évolutions de politique énergétique.*** ***Le centre de stockage est conçu pour accueillir les déchets de l'inventaire de référence.*** ***Il est également conçu pour être en mesure d'accueillir les substances qui figurent à l'inventaire de réserve, sous réserve le cas échéant d'évolutions dans sa conception pouvant être mises en œuvre en cours d'exploitation à un coût économiquement acceptable.*** ***L'inventaire des déchets à retenir pour la demande d'autorisation de création du centre de stockage peut être précisé par arrêté du ministre chargé de l'énergie pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. »***	Le centre de stockage Cigéo a été conçu pour stocker les déchets de l'inventaire de référence, qui correspond aux déchets produits par les installations autorisées au 31 décembre 2016, estimées suivant le scénario de référence de l'édition 2018 de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs . Au titre des études d'adaptabilité, l'Andra a étudié le stockage des déchets de l'inventaire de réserve, intégrant les déchets issus d'un potentiel allongement de la durée d'exploitation des réacteurs électronucléaires, d'éventuels changements de stratégie en matière de retraitement, de la construction d'un parc de 6 réacteurs de type EPR2 ainsi que certains déchets FA-VL eu égard aux incertitudes quant à la mise en place d'une filière dédiée. Les études réalisées confirment l'absence d'éléments rédhibitoires au stockage de ces déchets et des mesures conservatoires sont prises dès la conception pour permettre le stockage de ces déchets si le choix en est fait à l'avenir. Le périmètre de ces inventaires n'est pas fixé par arrêté à ce jour mais l'ASN s'est prononcée sur les éléments transmis par l'Andra dans le cadre de la préparation du PNGMDR .

Prescriptions	Analyse de la compatibilité
Prescription de l'article D. 542-92 du code de l'environnement : ***« S'ils ne figurent pas dans l'inventaire de référence, les combustibles usés issus de l'exploitation des réacteurs électronucléaires, des réacteurs expérimentaux et de la propulsion nucléaire navale sont intégrés dans l'inventaire de réserve. »***	L'inventaire de réserve prend en compte les combustibles usés (49).
Prescription de l'article D. 542-93 du code de l'environnement : ***« Le ministre chargé de l'énergie et l'autorité de sûreté nucléaire sont tenus informés, à chaque mise à jour du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, de l'avancement des mesures prises pour respecter l'échéance mentionnée à l'article L. 542-1-3. Dans le cas d'une évolution substantielle de ces mesures, l'information correspondante est transmise dans les meilleurs délais. »***	Cette disposition concerne les propriétaires de déchets MA-VL. L'élaboration de la démonstration de sûreté du centre de stockage Cigéo dans le cadre du présent dossier de demande d'autorisation de création et la réalisation d'une version préliminaire des spécifications d'acceptation des colis jointe à ce dossier permettent à l'Andra de s'assurer, en application de la décision conditionnement, de s'assurer de la compatibilité des conditionnements des déchets destinés au centre de stockage Cigéo (44).
Prescription de l'article D. 542-94 du code de l'environnement : ***« L'évaluation des coûts afférents à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue prévue à l'article L. 542-12 est mise à jour régulièrement et, en tout état de cause, lors de l'autorisation de création du centre de stockage prévu à l'article L. 542-10-1, de sa mise en service, de la fin de sa phase industrielle pilote et de chacun de ses réexamens périodiques prévus à l'article L. 593-18. »*** ***« Cette évaluation est accompagnée de l'évaluation du coût du stockage des déchets de l'inventaire de réserve.*** ***« Les estimations des chroniques de dépenses liées au projet pour les dix années à compter de l'autorisation de création sont rendues publiques. Elles sont mises à jour tous les cinq ans sur dix années glissantes. »***	Cette disposition est mise en œuvre. Le coût du centre de stockage Cigéo a fait l'objet d'une première évaluation en 2016, avec l'arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue . Il fera l'objet de réévaluations successives aux jalons clés du développement du centre de stockage Cigéo, notamment avant l'enquête publique du dossier d'autorisation de création. À ce titre, le 12 mai 2025, l'Andra a remis au Ministre chargé de l'Industrie et de l'Énergie un rapport portant sur la mise à jour de l'évaluation du coût de Cigéo, le projet de stockage géologique profond pour les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Le coût intègre une estimation des dépenses dans le temps.

10.5.2.2 Compatibilité avec les axes stratégiques du plan et l'arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022

10.5.2.2.1 Évolution de la gouvernance au profit d'une meilleure association des parties prenantes, des élus et du public à l'élaboration du plan

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe trois objectifs :

- rechercher une plus grande association directe des citoyens et des élus à la gouvernance du PNGMDR, de son élaboration à sa mise en œuvre ;
- améliorer l'accessibilité de l'information relative à la gestion des matières et des déchets radioactifs pour le public ;
- mettre en place un cadre de travail pour définir les modalités de l'évaluation décennale du dispositif de gestion des matières et des déchets radioactifs prévue par le code de l'environnement en intégrant les enjeux d'association et de communication auprès du public.

Ces objectifs sont déclinés en cinq actions :

- GOUV.1 – Formaliser la participation des parties prenantes à l'élaboration du PNGMDR ;
- GOUV.2 – Élargir la gouvernance du PNGMDR à des représentants de la société civile, des élus locaux et des parlementaires ;
- GOUV.3 – Associer en continu le public à l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi du plan ;
- GOUV.4 – Faciliter l'accès du public aux informations liées à la gestion des matières et des déchets radioactifs par la mise en place d'une plateforme Internet dédiée ;
- GOUV.5 – Définir les modalités d'évaluation décennale du dispositif de gestion des matières et des déchets radioactifs.

b) Compatibilité

Le PNGMDR définit plusieurs actions relatives à la gouvernance de la gestion des matières et déchets radioactifs. Ces actions de développement de la gouvernance du PNGMDR relèvent du ministère de la Transition énergétique.

L'Andra propose de mettre en œuvre un ensemble d'actions et de modalités de gouvernance du centre de stockage Cigéo, qui visent à assurer l'information et l'association du public et des parties prenantes lors de la préparation des décisions qui sont du ressort de l'Andra. Ces actions et modalités de gouvernance sont décrites dans l'édition du « Plan directeur de l'exploitation » joint au présent dossier de demande d'autorisation de création (rapports périodiques, échanges avec la future Cli, organisation de réunions de suivi…) (45).

» CONCERTATION SUR LE CENTRE DE STOCKAGE CIGÉO MENÉE PAR L'ANDRA

Dans la continuité de sa feuille de route sur la concertation post débat public de 2013 sur le centre de stockage Cigéo, et sous l'égide de garants de la CNDP, l'Andra a notamment conduit plusieurs consultations qui sont venues alimenter la première édition du Plan directeur d'exploitation, pièce constitutive du dossier support à la demande d'autorisation de création de Cigéo. En 2021-2022, elle a ainsi organisé deux concertations sur la gouvernance du projet global Cigéo et sur la phase industrielle pilote. Ces deux concertations ont permis de répondre à l'action HAMAVL.3 du 5e PNGMDR. En 2024, une seconde concertation sur les mêmes thématiques de la gouvernance et de la phase industrielle pilote a permis, en réponse à l'action HAMAVL.6, de compléter les premières propositions de l'Andra en alimentant des propositions de critères et objectifs pour la phase industrielle pilote, tant sur le volet technique (51) que sur le volet gouvernance (52) . Par ailleurs, afin de garantir la continuité de la concertation sur le projet Cigéo durant l'instruction du présent dossier de demande d'autorisation de création, l'Andra avait saisi le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) qui a mis en place un groupe de travail dont les recommandations ont été publiées en septembre 2020. L'Andra s'est engagée à suivre ces recommandations et participe au groupe de suivi « concertation Cigéo » mis en place en décembre 2021 par le HCTISN .

Ces actions de concertation alimentent les réponses de l'Andra à plusieurs actions du PNGMDR concernant la gestion des déchets HA et MA-VL, au travers notamment de leur intégration dans le « Plan directeur de l'exploitation ».

10.5.2.2.2 Renforcement de l'articulation entre la politique énergétique et la gestion des matières et déchets radioactifs

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe quatre objectifs :

- expliciter les liens entre la politique énergétique et la politique de gestion des matières et des déchets radioactifs et renforcer les interactions entre elles ;
- alimenter la préparation de la prochaine PPE (Programmation pluriannuelle de l'énergie) en précisant les impacts de différents choix de politique énergétique sur les enjeux de la gestion des matières et déchets radioactifs ;
- s'assurer de la résilience de la politique de gestion des matières et déchets radioactifs à des évolutions de politique énergétique par l'étude de scénarios dimensionnants, destinés à être utilisés pour l'ensemble des travaux prospectifs menés autour de ces substances en vue de garantir la cohérence des analyses ;
- évaluer la capacité du système actuel de gestion des substances radioactives à gérer des situations de crise.

Ces objectifs sont déclinés en cinq actions :

- POL.1 – Éclairer les choix de la politique énergétique en explicitant les enjeux qu'ils posent pour la gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- POL.2 – Définir des scénarios dimensionnants, destinés à être utilisés pour l'ensemble des exercices prospectifs menés autour des matières et des déchets radioactifs, et ayant vocation à s'assurer de la résilience de la politique de gestion de ces substances à des évolutions possibles de la politique énergétique ;
- POL.3 – Évaluer la capacité du système actuel de gestion des matières et des déchets radioactifs à gérer correctement des situations de crise ;
- POL.4 – Anticiper les besoins en capacités d'entreposage et de stockage et améliorer la vision d'ensemble des choix à effectuer en matière de gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- POL.5 – Améliorer la lisibilité des informations relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs.

b) Compatibilité

Le centre de stockage Cigéo est conçu sur la base d'inventaires de déchets qui reposent sur les scénarios établis dans le cadre de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs. Les données d'entrée utilisées pour la conception du projet sont donc cohérentes avec les exercices prospectifs menés, notamment dans le cadre de l'Inventaire national.

Les éléments présentés au cours des phases de concertation ou de consultation du public décrivent les inventaires utilisés pour la conception du centre de stockage Cigéo, contribuant à l'information du public sur ce sujet.

Les études d'adaptabilité dont les résultats sont présentés dans le présent dossier de demande d'autorisation de création permettent de justifier l'absence de point rédhibitoire au stockage des déchets de l'inventaire de réserve, montrant la résilience de cette solution de stockage à des évolutions de politique énergétique et contribuant à éclairer les conséquences en matière de stockage des déchets d'une telle évolution. L'inventaire de réserve (49) élaboré en 2019 a également été révisé afin de prendre en compte les évolutions de politique énergétique prévues par la troisième édition de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) (54), en incluant dans les scénarios le parc des 6 réacteurs EPR2 en projet.

10.5.2.2.3 Matières radioactives : l'enjeu de la valorisation et de l'anticipation d'une requalification en déchets

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe deux objectifs :

- donner plus de lisibilité sur les perspectives de valorisation des matières et préciser le cadre d'analyse de l'État pour l'exercice de sa faculté de requalification des matières en déchets prévue à l'article L. 542-13-2 du code de l'environnement ;
- poursuivre les travaux autour des solutions de gestion des matières en cas de requalification en déchets.

Ces objectifs sont déclinés en trois actions :

- MAT.1 – Élaborer des plans de valorisation des matières radioactives ;
- MAT.2 – Soutenir la recherche pour la valorisation des matières radioactives ;
- MAT.3 – Poursuivre l'étude des enjeux de gestion des matières en cas de requalification comme déchets.

b) Compatibilité

La conception de Cigéo intègre l'enjeu lié à la requalification éventuelle des combustibles usés comme déchets (en cas d'arrêt du retraitement de ceux-ci) à travers la prise en compte de ces combustibles dans l'inventaire de réserve.

10.5.2.2.4 Entreposage des combustibles usés : répondre aux besoins de nouvelles capacités

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe trois objectifs :

- définir une stratégie globale d'entreposage à un horizon de 30 ans selon différents scénarios prospectifs de gestion des matières et des déchets radioactifs et couvrant les situations de fonctionnement normal et dégradé des usines du « cycle » ;
- préciser la place d'un entreposage centralisé sous eau dans la stratégie nationale d'entreposage des combustibles usés ;
- affiner les horizons de saturation des capacités d'entreposage sur les 15 prochaines années selon le scénario de fermeture des réacteurs prévu par la PPE (programmation pluriannuelle de l'énergie), en tenant compte des aléas susceptibles d'intervenir sur les usines du « cycle » dans cette période.

Ces objectifs sont déclinés en cinq actions :

- ENT.1 – Affiner les perspectives de saturation des capacités d'entreposages existantes ;
- ENT.2 – Élaborer des stratégies d'entreposage permettant de couvrir différentes évolutions de la politique énergétique et prenant en compte les aléas susceptibles d'intervenir sur le « cycle » du combustible ;
- ENT.3 – Identifier les combustibles usés pouvant faire l'objet d'un entreposage à sec ;
- ENT.4 – Étudier la faisabilité d'une installation d'entreposage à sec pour les combustibles usés d'EDF ;
- ENT.5 – Garantir la mise à disposition d'une nouvelle piscine d'entreposage centralisé dans les meilleurs délais.

b) Compatibilité

Le développement du centre de stockage Cigéo n'intervient pas dans la stratégie de gestion des entreposages de combustibles usés aux échéances fixées par le PNGMDR et ne présente donc pas d'incompatibilité avec cet axe du PNGMDR.

10.5.2.2.5 Gestion des déchets de très faible activité (TFA) : faire évoluer les solutions de gestion pour faire face aux volumes à venir

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe quatre objectifs :

- poursuivre les études visant à mettre en œuvre de nouvelles capacités de stockage, centralisées et décentralisées de déchets TFA ;
- poursuivre les réflexions relatives à la valorisation des déchets TFA, notamment la définition des conditions de mise en œuvre de la valorisation des déchets métalliques ;
- définir des scénarios de gestion des déchets TFA, éclairer leurs enjeux environnementaux, territoriaux, sanitaires et de sûreté et en tirer une stratégie globale de gestion ;
- affiner les perspectives de production des déchets TFA issus du démantèlement des installations nucléaires, en identifiant explicitement les déchets liés à l'assainissement des structures et des sols contaminés.

Ces objectifs sont déclinés en 11 actions :

- TFA.1 – Demander l'extension des capacités de stockage du Cires sans augmentation de l'emprise au sol de la zone de stockage des déchets ;
- TFA.2 – Anticiper la création d'un nouveau centre de stockage pour les déchets TFA ;
- TFA.3 – Poursuivre les études de faisabilité de solutions de stockage décentralisées des déchets TFA ;
- TFA.4 – Définir des scénarios de gestion des déchets TFA et évaluer leurs avantages et inconvénients ;
- TFA.5 – Mettre à jour la stratégie industrielle de gestion des déchets TFA ;
- TFA.6 – Modifier le cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets de très faible activité, afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas des déchets radioactifs métalliques ;
- TFA.7 – Définir les modalités de recyclage et de valorisation des matériaux métalliques TFA ;
- TFA.8 – Assurer un retour d'expérience des dérogations et des processus industriels permettant le recyclage de métaux TFA ;
- TFA.9 – Poursuivre les études visant à la valorisation de déchets TFA autres que métalliques et à l'optimisation de la gestion de ces déchets ;
- TFA.10 – Assurer une veille scientifique quant aux effets sanitaires attribuables aux très faibles doses ;
- TFA.11 – Identifier les incertitudes associées aux perspectives de production des déchets TFA.

b) Compatibilité

Les chapitres 10.3 et 18.1 du volume IV de la présente étude d'impact présentent les estimations de volume de déchets TFA générés respectivement par l'exploitation et le démantèlement du centre de stockage Cigéo, ainsi que les mesures prises pour en réduire la quantité à la source et pour leur gestion. Les volumes de déchets concernés sont très limités au regard de la production globale de déchets TFA issue des installations autorisées à ce jour (2,2 Millions de m^3 selon le scénario de l'inventaire national des matières et déchets radioactifs correspondant à la politique énergétique actuelle). Ainsi la production de déchets générés par l'exploitation du centre de stockage Cigéo n'impacte pas significativement la stratégie de gestion des déchets TFA appelée par le PNGMDR.

10.5.2.2.6 Gestion des déchets FA-VL

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe trois objectifs :

- fiabiliser les inventaires et les caractéristiques des déchets FA-VL ;
- définir des scénarios de gestion des déchets FA-VL et en tirer une stratégie globale de gestion ;
- finaliser la caractérisation des enjeux de sûreté liés au site de la communauté de communes de Vendeuvre-Soulaines en mettant en exergue les choix éthiques associés.

Ces objectifs sont déclinés en cinq actions :

- FAVL.1 – Fiabiliser les inventaires et les caractéristiques des déchets FA-VL et préciser les échéances de saturation des capacités d'entreposage de ces déchets ;
- FAVL.2 – Définir des scénarios de gestion des déchets FA-VL et évaluer leurs avantages et inconvénients ;
- FAVL.3 – Mettre à jour la stratégie de gestion des déchets FA-VL ;
- FAVL.4 – Déposer un dossier présentant les options techniques et de sûreté retenues pour un stockage sur le site de la communauté de communes de Vendeuvre-Soulaines ;
- FAVL.5 – Poursuivre, en associant les représentants des territoires impliqués ou susceptibles de l'être les études d'une installation de stockage des résidus de traitement de conversion de l'uranium (RTCU) de faible activité à vie longue.

b) Compatibilité

L'exploitation du centre de stockage Cigéo ne conduit pas à la production de déchets FA-VL et n'impacte donc pas, sur ce plan, la stratégie de gestion des déchets FA-VL.

Le PNGMDR fixe le calendrier de développement d'un projet de stockage des déchets FA-VL. Dans ce cadre, un dossier d'options techniques et de sûreté (51) a été remis en 2024 en réponse à l'action FAVL 4 du PNGMDR. Au vu des incertitudes sur le développement de cette filière, une partie des déchets FA-VL a été intégrée à l'inventaire de réserve du centre de stockage Cigéo. Le projet pourra donc contribuer, si nécessaire, à apporter des solutions de gestion à une partie des déchets FA-VL, par exemple dans le cas où leur stockage sur un site dédié n'aboutirait pas. Dans le cadre des travaux relatif à l'élaboration d'un schéma de gestion des déchets FAVL, un rapport identifiant les options de gestion a été remis par l'Andra en janvier 2024 en réponse à l'action FAVL (55) : il identifie à ce titre les déchets FAVL pour lesquels Cigéo est une des options de gestion envisageables, en particulier ceux figurant dans son inventaire de réserve.

10.5.2.2.7 Gestion des déchets de haute activité et moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL) : poursuivre le développement du stockage en couche géologique profonde sans préempter les choix de gestion futurs

Le PNGMDR fixe quatre objectifs :

- poursuivre la mise en œuvre de l'option de gestion de stockage en couche géologique profonde, solution la plus aboutie à ce jour et reconnue à ce titre comme solution de référence avec le déploiement du centre de stockage Cigéo*, sans préempter des choix de gestion futurs, c'est-à-dire en garantissant la réversibilité du stockage pendant au moins 100 ans conformément à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement ;
- permettre de réinterroger les choix effectués de manière continue tout au long du déploiement de Cigéo*, notamment en identifiant les rendez-vous importants et les facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la réversibilité du stockage et en anticipant les évolutions possibles de la politique énergétique ;
- relancer une dynamique de recherche autour des options de gestion alternatives au stockage en couche géologique profonde ;
- mettre ces enjeux en perspective avec le développement progressif de Cigéo selon trois échelles de temps : le dépôt de la demande d'autorisation de création (DAC), la mise en œuvre de la PhiPil (phase industrielle pilote) et le déploiement des tranches successives.

Ces objectifs sont déclinés en 10 actions dont 4 font l'objet de prescriptions dans l'arrêté pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

Tableau 10-5 Analyse de la compatibilité du projet de centre de stockage Cigéo avec les actions du PNGMDR et l'arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (43)

Action/Prescriptions de l'arrêté	Analyse de la compatibilité
HAMAVL.1 : Permettre une meilleure association du public aux décisions portant sur la gestion des déchets HA et MA-VL	Ce sujet relève de la gouvernance de la stratégie de gestion des déchets HA et MA-VL, sous la responsabilité du ministère de la Transition énergétique. L'Andra va poursuivre ses démarches d'information et de participation du public et des parties prenantes, en lien avec les garants désignés par la Commission nationale du débat public[10]. Les modalités de gouvernance du centre de stockage Cigéo s'articuleront avec les modalités de gouvernance des déchets HA et MA-VL.
HAMAVL.2 : Confirmer les jalons structurants de la gestion des déchets HA et MAVL (dont les principaux rendez-vous avec le public et les enjeux associés) et prévoir un processus de définition et de consultation pour les jalons ultérieurs	Dans le cadre de l'élaboration du PNGMDR une première cartographie a été établie, qui a vocation à être mise à jour régulièrement. Elle identifie à la fois des jalons relevant de décisions de politique énergétique, de gestion des matières et des déchets et des jalons concernant le centre de stockage Cigéo. Dans le « Plan directeur de l'exploitation » (PDE) (45) joint au dossier de demande d'autorisation de création (DAC), l'Andra propose des modalités de participation du public et des parties prenantes, qui reposent notamment sur un principe de continuité, afin que les décisions structurantes soient régulièrement préparées et suivies dans le cadre d'un processus stable et continu. En ce qui concerne la prise en charge de déchets issus de la construction éventuelle de 6 réacteurs de type « EPR2 », le Gouvernement a intégré très en amont la question de la gestion des Déchets associés (rapport du gouvernement intitulé « Travaux relatifs au nouveau nucléaire » dans lequel il est souligné que l' évaluation technique réalisée pour les déchets ne préjuge pas des processus règlementaires et démocratiques requis). La question de la planification de la gestion des matières et des déchets radioactifs dans le contexte de projets nouveaux visant à relancer la filière nucléaire est par ailleurs un des axes de travail identifié pour l'élaboration du Vième PNGMDR pour lequel un débat public est prévu à partir du 10 octobre 2025.
HAMAVL.3 : Définir les modalités de gouvernance du projet de centre de stockage Cigéo et d'association du public à son déploiement	Le « Plan directeur de l'exploitation » (PDE) joint au dossier de demande d'autorisation de création (DAC) propose les modalités de gouvernance du centre de stockage Cigéo. Le PDE est un document évolutif. L'Andra en produira des éditions successives qui accompagneront le centre de stockage Cigéo sur toute la durée de son développement. Elles constitueront un support concret d'informations, régulièrement actualisées, à destination des citoyens.

[10] https://www.debatpublic.fr/cigeo-centre-de-stockage-reversible-profond-de-dechets-radioactifs-1927

Action/Prescriptions de l'arrêté	Analyse de la compatibilité
HAMAVL.4 : Veiller à la participation de la société aux décisions concernant le projet de centre de stockage Cigéo **Prescriptions de l'article 35 de l'arrêté en lien avec cette action :** ***« Pour l'application de l'article D. 542-90 du code de l'environnement et de l'action nommée HAMAVL.4 du PNGMDR, le groupe de suivi sur la participation du public au projet Cigéo du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire veille à la bonne association de la société civile au déploiement du projet de centre de stockage Cigéo jusqu'à l'enquête publique associée à la demande d'autorisation de création (DAC).*** ***Le groupe de suivi sur la participation du public au projet Cigéo du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire rend compte, au moins annuellement, de ses travaux à la commission de gouvernance du PNGMDR. »***	L'Andra tient régulièrement informé le groupe de suivi « concertation projet Cigéo » du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) concernant les actions menées . Les grandes orientations de la démarche d'information et de participation du public et des parties prenantes au-delà du dépôt de la demande d'autorisation de création ont fait l'objet, dans la logique de meilleure articulation des démarches des acteurs impliqués (État, ASN, Andra, mais aussi IRSN, ONG…), d'une première présentation lors de la réunion du 27 septembre 2022 du groupe de suivi « concertation Cigéo » du HCTISN. Ces grandes orientations ont été déclinées en feuilles de route identifiant les actions à conduire sur la période de l'instruction technique en amont de l'enquête publique. Dans la suite des concertations menées en 2021 et 2022 sur la phase industrielle pilote et la gouvernance de Cigéo, l'Andra a conduit en 2024 une nouvelle séquence de concertation sur ces thématiques, ce qui a permis de nourrir les premières propositions de l'Andra à ce sujet et de répondre à l'action HAMAVL6 du PNGMDR (§ Action HAMAVL6 du présent tableau) relative à la définition de propositions de critères et objectifs pour la phase industrielle pilote. L'Andra a ainsi publié deux rapports portant sur le volet technique et le volet gouvernance de cette phase du projet. Ces rapports ont été nourris de la concertation menée dont le bilan a été publié en 2025. Au cours de l'instruction technique, l'ASNR a également mené plusieurs actions d'association des parties prenantes. Un dialogue technique a été organisé à destination de la société civile par l'ANCCLI, le CLIS de Bure et l'ASNR durant l'expertise du DDAC du centre de stockage Cigéo. Il a démarré début 2023 et se terminera début octobre 2025. Les objectifs sont de tenir compte des préoccupations et des questions de la société civile pour rendre plus robuste l'expertise de l'ASNR et de permettre à société civile de se forger leur propre opinion sur les sujets de sûreté nucléaire et de radioprotection et participer ainsi au processus conduisant à la décision publique. En parallèle, l'ASNR a mené une concertation sur le projet de saisine globale de l'IRSN et les projets de saisines du groupe permanent d'experts « déchets » pour recueillir l'avis de parties prenantes participant au groupe de travail du PNGMDR. L'ASNR a par ailleurs annoncé que les parties prenantes engagées dans les différentes démarches de dialogue mises en œuvre au cours de l'expertise et de l'instruction techniques seront consultées à l'automne 2025 dans le cadre de la préparation de son avis, afin d'avoir un continuum de participation de la société civile sur les phases de saisine, d'expertise et d'instruction de l'ASNR et de leur permettre de jouer pleinement leur rôle dans la perspective des consultations réglementaires à venir, en particulier l'enquête publique prévue en 2026. Ces actions sont suivies par les garants désignés par la Commission nationale du débat public pour suivre la concertation post débat public sur le projet global Cigéo et le HCTISN.
HAMAVL.5 : Préciser les modalités d'application de la réversibilité du projet Cigéo, en particulier la récupérabilité des colis **Prescriptions de l'article 37 en lien avec cette action :** ***« Pour l'application de l'article D. 542-90 du code de l'environnement et de l'action nommée HAMAVL.5, en amont de la sixième édition du PNGMDR, l'Andra dresse un bilan de la mise en œuvre du plan directeur d'exploitation en vigueur permettant de démontrer que les principes définis par le PNGMDR ont été respectés. »***	Le « Plan directeur de l'exploitation » (PDE) présente une partie dédiée aux possibilités offertes par la réversibilité du projet, incluant la récupérabilité. La réglementation prévoit des revues périodiques de réversibilité du centre de stockage Cigéo, et l'Andra propose, dans le « Plan directeur de l'exploitation », que la préparation de ces revues fasse l'objet d'une participation du public et des parties prenantes. L'Andra s'est engagée à organiser une concertation pour définir les modalités d'organisation de ces revues. L'Andra propose par ailleurs dans le « Plan directeur de l'exploitation » de présenter au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) des bilans réguliers de la gouvernance du centre de stockage Cigéo en dressant une première liste des documents qui pourraient être partagés dans ce cadre, ainsi que leur fréquence d'actualisation. Les mises à jour régulières du PDE permettront également de tracer les actions menées et de s'assurer de leur adéquation aux principes définis.
HAMAVL.6 : Définir les principaux objectifs, critères de réussite et points d'attention de la phase industrielle pilote de Cigéo **Prescriptions de l'article 36 en lien avec cette action :** ***« Conformément aux dispositions de l'article D. 542-90 du code de l'environnement et de l'action nommée HAMAVL.6 du PNGMDR, l'Andra propose, avant le 31 décembre 2024, les objectifs et les critères de réussite de la phase industrielle pilote et définit, en particulier, la nature des déchets qu'il est prévu de stocker pendant cette phase et les essais envisagés.*** ***Cette proposition est présentée devant la commission de gouvernance du PNGMDR, en vue de recueillir son avis en amont de la finalisation du processus réglementaire d'autorisation.*** ***Ces éléments permettront d'alimenter les éditions successives du PNGMDR. »***	Le « Plan directeur de l'exploitation » (PDE) présente les propositions de l'Andra en matière de contenu et de périmètre de la phase industrielle pilote en intégrant notamment : • les apports techniques de cette phase ; • les apports en matière de gouvernance ; • les autres enjeux pendant cette phase (impacts sociaux économiques par exemple) ; • le périmètre de cette phase en termes de colis stockés et d'ouvrages exploités ; • les documents structurants produits. Les critères et objectifs de réussite de la phase industrielle pilote ont fait l'objet de deux rapports remis en 2025 par l'Andra, couvrant l'ensemble de ces aspects techniques ainsi que le volet gouvernance et présentés à la commission orientation du PNGMDR en juillet 2025. Ces critères et objectifs ont été définis en intégrant les résultats des concertations menées sur ces sujet en 2021-2022 puis en 2024 .

Action/Prescriptions de l'arrêté	Analyse de la compatibilité
HAMAVL.7 : Mettre en place un cadre adapté à la poursuite des recherches autour des alternatives au stockage en couche géologique profonde	L'avancement du projet de centre de stockage Cigéo est compatible avec la poursuite des actions relatives aux recherches autour des alternatives au stockage, du fait de l'intégration à la conception du centre de stockage d'une exigence de réversibilité. En 2023, les instances de gouvernance du PNGMDR ont constitué un **Comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde**, sous la Présidence de Gilles Pijaudier-Cabot, Professeur des Universités. La présentation du rapport d'étape du Comité (59) a eu lieu le 14/01/2025 lors d'une réunion de la Commission orientations du PNGMDR. Ses conclusions sont les suivantes : « *Au stade d'une année de travail,* ***le comité considère qu'il n'y a pas actuellement de piste pour une solution alternative au stockage en couche géologique profonde. Il y a des travaux de recherche qui, à terme, pourraient ouvrir la voie à des modes de gestion*** **complémentaires**. *C'est le cas des travaux de R&D sur la transmutation comme des travaux visant à améliorer le conditionnement ou rendre possible un jour le recyclage éventuel de certaines matières.* ***Au vu des connaissances actuelles, il n'est pas aujourd'hui possible de s'affranchir du stockage en couche géologique profonde pour la gestion des déchets HA et MA-VL.*** *Cependant, cela ne signifie pas pour autant qu'il faille stopper les efforts de recherche sur la séparation/transmutation.* *Il importe de communiquer sur les qualités et les attentes des efforts de recherche et de développement industriels à entreprendre, en les replaçant dans une temporalité réaliste au regard des connaissances et des acquis à ce jour.* *Le comité considère enfin qu'****il ne faut pas sursoir au déploiement prudent d'un stockage en couche géologique profonde*** *(qui est aujourd'hui à un stade industriel)* ***dans l'espoir d'une complémentarité éventuelle liée à la transmutation****. Les enjeux soulevés par les déchets HA et la maturité trop faible d'une piste complémentaire utilisant la transmutation des AM ne le justifieraient pas (la transmutation des PF n'apparaissant pas possible). Entreposer les produits de fission et les actinides mineurs (car le plutonium serait le premier à être séparé et multi-recyclé) dans l'attente de progrès présenterait aussi trop de risques au regard de la toxicité et de la thermicité des matières concernées.* »
HAMAVL 8. : Informer le public des mises à jour de l'évaluation des coûts du projet Cigéo, la méthode d'évaluation de ces coûts et la chronique des dépenses prévues sur les dix prochaines années	Le coût du centre de stockage Cigéo a fait l'objet d'une première évaluation en 2016, avec l'arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue . Le 12 mai 2025, l'Andra a remis au ministre chargé de l'Industrie et de l'Énergie un rapport portant sur la mise à jour de l'évaluation du chiffrage de Cigéo, le projet de stockage géologique profond pour les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Ce dossier de chiffrage est l'une des principales données d'entrée pour fixer le coût de Cigéo, qui sera arrêté par le ministre d'ici fin 2025, après avoir recueilli les observations des principaux producteurs de déchets (EDF, Orano et le CEA) et l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR). Le chiffrage réalisé par l'Andra est une estimation[11] de l'ensemble des coûts, sur toute la durée de vie de Cigéo pour le stockage de son inventaire de référence. Il couvre une période de plus de 150 ans, de janvier 2016 à la fermeture du site envisagée à l'horizon 2150. Il inclut les coûts de la construction initiale du centre de stockage, de son exploitation, son développement progressif, sa maintenance, sa sécurité, sa fermeture et des coûts d'études et de recherches complémentaires identifiées à ce stade du projet, sans oublier les coûts des assurances, impôts et taxes associés sur toute la durée. Ce chiffrage fera l'objet de réévaluations successives aux jalons clés du développement du centre de stockage Cigéo.
HAMAVL.9 : Poursuivre le conditionnement des déchets MA-VL produits avant 2015 **Prescriptions de l'article 38 :** ***« Pour l'application des dispositions de l'article D. 542-93 du code de l'environnement et de l'action nommée HAMAVL.9 du PNGMDR, les producteurs de déchets radioactifs remettent au ministre chargé de l'énergie et à l'Autorité de sûreté nucléaire, avant le 31 décembre 2022, un rapport établissant un état des lieux de leurs déchets de moyenne activité à vie longue produits avant 2015 à conditionner et le calendrier de conditionnement associé. »***	Cette disposition concerne les propriétaires de déchets MA-VL. L'élaboration de la démonstration de sûreté du centre de stockage Cigéo dans le cadre de la demande d'autorisation de création et la réalisation d'une version préliminaire des spécifications d'acceptation des colis permettent à l'Andra de s'assurer, en application de la décision conditionnement, de la compatibilité des conditionnements au centre de stockage Cigéo.

[11] https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference#section-15566

Action/Prescriptions de l'arrêté	Analyse de la compatibilité
HAMAVL.10 : Poursuivre les travaux nécessaires à la mise en œuvre du projet Cigéo	L'action HAMAVL.10 a pour objectif la définition d'un programme de travail détaillé relatif à la poursuite des travaux nécessaires à la mise en œuvre du projet Cigéo. Sur la base des travaux de la commission Orientations et de l'avis de l'ASN du 1er décembre 2020 cinq actions principales ont été identifiées pour lesquelles les travaux se sont poursuivis en parallèle de l'instruction de la demande d'autorisation de création : 1. La mise à jour des chroniques de livraison de déchets radioactifs vers Cigéo. En réponse à cette action un rapport présentant la chronique de livraison des colis de déchets HA et MA-VL à Cigéo a été remis en juin 2025. 2. La poursuite des réflexions autour des spécifications d'acceptation des colis pour Cigéo. Une version préliminaire des spécifications d'acceptation figure dans le dossier de demande d'autorisation de création. Au titre de cette action, EDF, Orano et le CEA ont réalisé une analyse de compatibilité entre les spécifications préliminaires d'acceptation du stockage et les données des colis primaires dont ils sont responsables. 3. La poursuite des travaux autour du conditionnement des déchets de l'inventaire de réserve. Les producteurs de déchets ont défini les modalités de conditionnement et consolidé les volumes de stockage associés pour l'ensemble des déchets de l'inventaire de réserve ; ces éléments ont été pris en compte par l'Andra dans la demande d'autorisation de création de Cigéo. 4. La poursuite des travaux sur les déchets bitumés. Les producteurs de déchets et l'Andra mettent en œuvre un programme de caractérisation permettant de répondre notamment aux demandes formulées par les autorités de sûreté ; ils en ont présenté un état d'avancement à l'ASNR en commission technique du PNGMDR. 5. L'anticipation des besoins en entreposage des déchets HA et MA-VL au regard des chroniques de livraison actualisées suite à la première action.

10.5.2.2.8 Gestion de catégories particulières de déchets : poursuivre la mise en œuvre de filières de gestion adaptées

a) Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe trois objectifs :

- poursuivre les études relatives à l'impact environnemental et sanitaire à long terme de la gestion des anciennes mines d'uranium ;
- poursuivre la définition d'une stratégie de gestion adaptée à chaque stockage historique ;
- poursuivre la définition et la mise en œuvre de filières de gestion pour les déchets nécessitant des travaux spécifiques.

Ces objectifs sont déclinés en cinq actions :

- DECPAR.1. – Poursuivre les études relatives à l'impact environnemental et sanitaire à long terme de la gestion des anciennes mines d'uranium ;
- DECPAR.2 – Préciser les programmes de surveillance adaptés à chaque stockage historique et communiquer leurs résultats ;
- DECPAR.3 – Définir une stratégie de long terme pour la gestion des stockages historiques ;
- DECPAR.4 – Poursuivre les travaux de définition et de mise en œuvre des solutions de gestion pour les déchets ne faisant pas encore l'objet de filière de gestion ;
- DECPAR.5 – Renforcer l'information de la commission de gouvernance du PNGMDR sur les travaux menés autour des déchets issus d'un accident nucléaire.

b) Compatibilité

Ces actions sont précisées pour certaines dans l'arrêté pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Il demande notamment que *« l'Andra propose, en lien avec le CEA et ITER Organization, avant le 30 juin 2023, des scénarios de gestion pour l'ensemble des déchets tritiés présents sur le territoire national »*.

Le centre de stockage Cigéo a été conçu sur la base d'un inventaire de référence qui considère les déchets HA et MA-VL des installations autorisées au 31 décembre 2016, incluant ITER. Cigéo contribue ainsi à offrir une solution de gestion pour ces déchets, qui sera intégrée dans les scénarios de gestion à établir ainsi que dans le schéma de gestion qui en découlera.

En ce qui concerne les sources scellées, l'arrêté demande que *« l'ensemble des sources scellées usagées qui ne respectent pas les spécifications d'acceptation en vigueur du Cires ou du centre de stockage de l'Aube sont intégrées aux inventaires des stockages de déchets faible activité à vie longue ou de haute activité et de moyenne activité à vie longue. »*. L'inventaire de référence de Cigéo comporte déjà des colis de sources scellées HA et MA-VL.

10.5.2.2.9 Pour une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, sanitaires, économiques, éthiques et territoriaux

a) Enjeux transversaux

Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe trois objectifs :

- renforcer la prise en compte des impacts environnementaux, sanitaires, économiques, territoriaux et éthiques dans les choix de gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- développer des méthodes d'analyse de ces impacts, permettant d'associer les parties prenantes et la société aux choix de gestion ;
- ouvrir la voie à des réflexions de plus long terme sur ces enjeux.

Compatibilité

En ce qui concerne les déchets HA et MA-VL et le développement du projet Cigéo, l'étude d'impact présente la démarche retenue pour le développement du projet. Cette démarche intègre :

- différentes étapes de concertation, tant au niveau national que sur le territoire ;
- une intégration des enjeux de sûreté (choix de la couche géologique), environnementaux (par application de la démarche ERC) et d'impact sur les milieux agricoles et forestiers ;
- les enjeux de développement du territoire tels qu'ils ressortaient notamment des démarches de concertation.

b) Enjeux environnementaux et sanitaires

Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe quatre objectifs :

- poursuivre la prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires dans les choix des options de gestion des matières et déchets radioactifs ;
- consolider les données des matières et déchets radioactifs permettant d'apprécier leurs potentiels impacts sanitaires et environnementaux ;
- conforter les données environnementales liées à la gestion des matières et des déchets radioactifs et assurer leur mise à disposition du public ;
- mettre en place un suivi du bilan environnemental du plan, en lien avec les évaluations environnementales réalisées à chaque édition.

Ces objectifs sont déclinés en quatre actions :

- ENV.1 – Élaborer une méthode d'évaluation environnementale des scénarios de gestion des matières et déchets radioactifs et l'appliquer à plusieurs filières de gestion ;
- ENV.2 – Poursuivre les travaux sur la nocivité des matières et déchets radioactifs ;
- ENV.3 – Renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires lors de l'implantation d'un site de gestion de matières ou de déchets radioactifs et l'information des riverains ;
- ENV.4 : Mettre en place un suivi du bilan environnemental du PNGMDR.

Compatibilité

Le PNGMDR prévoir un renforcement du cadre méthodologique dans le cadre de l'évaluation environnementale des filières de gestion des déchets dès le choix des options. Dans le cas de la gestion des déchets HA et MA-VL, le centre de stockage Cigéo est la solution de gestion retenue. L'analyse des enjeux environnementaux et sanitaires fait l'objet de l'étude d'impact du projet qui est jointe au présent dossier de demande d'autorisation de création et a déjà été soumise au public et à l'Autorité environnementale dans le cadre de l'instruction du dossier de demande de déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo.

L'étude d'impact présente également les mesures de suivi environnemental prévues.

c) Enjeux liés au transport

Objectifs et actions

Le PNGMDR ne fixe pas d'objectif. Le PNGMDR définit deux actions qui ont vocation à améliorer l'information du public sur les sujets liés aux transports de substances radioactives :

- TR.1 – Améliorer la mise à disposition du public des informations relatives à la sûreté et à la sécurité des transports de colis radioactifs ;
- TR2.- Élaborer une carte interactive des transports des matières et déchets radioactifs.

Compatibilité

Dans le cas spécifique du centre de stockage Cigéo, l'impact des transports est intégré au projet global Cigéo et traité dans l'étude d'impact, contribuant à l'objectif du PNGMDR de renforcer l'information du public sur les enjeux liés au transport.

d) Enjeux économiques

Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe trois objectifs :

- renforcer l'information du public sur le mécanisme de financement de la gestion des matières et des déchets radioactifs ;
- mettre en perspective les coûts associés à différentes options de gestion en vue d'alimenter la prise de décision ;
- inclure dans les analyses multicritères des options de gestion le coût des différentes solutions envisageables.

Ces objectifs sont déclinés en deux actions :

- ECO.1 – Présenter le mécanisme de financement de la gestion des matières et déchets radioactifs ;
- ECO.2 – Actualiser les coûts de gestion des matières et des déchets radioactifs.

Compatibilité

Concernant l'actualisation des coûts de gestion des matières et déchets radioactifs : le coût du centre de stockage Cigéo a fait l'objet d'une première évaluation en 2016, avec l'arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (50). Il fera l'objet de réévaluations successives aux jalons clés du développement du centre de stockage Cigéo, notamment avant l'enquête publique du dossier d'autorisation de création. À ce titre, le 12 mai 2025, l'Andra a remis au Ministre chargé de l'Industrie et de l'Énergie un rapport portant sur la mise à jour de l'évaluation du coût de Cigéo, le projet de stockage géologique profond pour les déchets radioactifs de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL). Le coût intègre une estimation des dépenses dans le temps.

Concernant le mécanisme de financement de la gestion des matières et déchets radioactifs : Le financement du projet est assuré par les contributions des producteurs de déchets aux fonds suivants :

- un fonds destiné à financer les études nécessaires à la conception des installations de stockage des déchets HA et MA-VL construites par l'Andra, ainsi que les opérations et travaux préalables au démarrage de la phase de construction de ces installations (article L. 542-12-3 du code de l'environnement). Jusqu'au 31 décembre 2025, ce fonds a pour ressources le produit de la contribution spéciale prévue au I de l'article 58 de la loi n° 2013-1279 du 29 décembre 2013 de finances rectificative pour 2013 (60). À compter du 1er janvier 2026 et à la suite de la codification des dispositions financières relatives aux installations nucléaires de base, ce fonds a pour ressources le produit du tarif de conception associé à la taxe sur les installations nucléaires de base relevant du secteur énergétique et assimilées, prévu aux articles L. 322-39 à L. 322-66 du code des impositions sur les biens et services. La contribution, puis le tarif de conception sont dus par les exploitants des installations nucléaires de base (INB) concernés, à compter de la création de l'installation et jusqu'à la décision de radiation de la liste des installations nucléaires de base ;
- un fonds destiné au financement de la construction, de l'exploitation, de la fermeture, de l'entretien et de la surveillance des installations de stockage des déchets HA et MA-VL construites ou exploitées par l'Andra (article L. 542-12-2 du code de l'environnement). Ce fonds aura pour ressources les contributions des exploitants d'installations nucléaires de base définies par des conventions ;
- un fonds créé à l'article L. 542-12-1 du code de l'environnement, destiné au financement des recherches et études sur l'entreposage et le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs. Ce fonds a pour ressources jusqu'au 31 décembre 2025 le produit de la taxe dite de « recherche » additionnelle à la taxe sur les installations nucléaires de base prévue au V de l'article 43 de la loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999 de finances pour 2000 (6). À compter du 1er janvier 2026 et à la suite de la codification des dispositions financières relatives aux installations nucléaires de base, ce fonds a pour ressources le produit du tarif de recherche prévu aux articles L. 322-39 à L. 322-66 du code des impositions sur les biens et services.

Pour sécuriser l'alimentation de ces fonds, les exploitants d'installations nucléaires de base constituent progressivement les provisions afférentes aux charges mentionnées et affectent à titre exclusif à la couverture de ces provisions les actifs nécessaires (article L. 594-2 alinéa 1).

e) Questions éthiques

Objectifs et actions

La gestion des déchets radioactifs pose des questions éthiques spécifiques, que ce soit au regard de la durée de vie de certaines substances, sous l'angle de la responsabilité des générations ayant recours à l'énergie nucléaire à l'égard des générations futures, sous l'angle de l'approche éthique des risques ou sous l'angle de la question de la confiance que le public accorde aux acteurs du secteur.

Trois axes de réflexion seront approfondis :

- l'attention à porter aux générations futures ;
- l'approche éthique des risques ;
- la confiance.

Les travaux menés dans le cadre du PNGMDR devront permettre l'expression et la prise en compte, au même titre que les autres enjeux transverses, des questions éthiques. En complément des autres actions transverses, les axes de travail sont les suivants :

- action Éthique.1 – Mettre en lumière les questions éthiques dans la gouvernance des matières et déchets radioactifs ;
- action Éthique.2 – Mettre en œuvre un exercice d'appréciation philosophique et éthique des questions que pose la gestion des matières et des déchets radioactifs.

Compatibilité

Ce sujet porte de façon générale sur la gestion des matières et déchets radioactifs. L'Andra poursuit le travail de réflexion qu'elle a engagé pour proposer des modalités d'intégration du questionnement sociétal dans le choix de solutions de gestion proportionnées des déchets radioactifs. Pour les filières pour lesquelles le PNGMDR prévoit la construction de stratégie de gestion, des éléments de méthodologie « multi-critères » et « multi acteurs » sont prévues qui pourront permettre d'intégrer des critères plus larges.

La notion d'éthique recoupe différentes questions, qui ont fait l'objet d'une prise en compte dans le cadre du centre de stockage Cigéo, parmi lesquelles :

- des questions d'éthique territoriale, prises en compte dans le cas du centre de stockage Cigéo par l'association des acteurs dans la construction d'un projet de territoire ;
- des questions de confiance, dans le contexte d'un projet impliquant des décisions successives sur une durée séculaire, et que l'Andra traite par la définition d'une gouvernance du centre de stockage Cigéo ;
- des questions liées à la mise en place d'approches d'ordre sociaux économiques, telles que celle menée dans le cadre de la DUP du centre de stockage Cigéo, et qui permettent d'appréhender les générations futures ;
- des questions relatives à la transmission de la mémoire qui fait l'objet de nombreux travaux par l'Andra.

Dans le cadre du centre de stockage Cigéo, cette dimension éthique a donc été considérée au travers de plusieurs volets.

f) Enjeux territoriaux

Objectifs et actions

Le PNGMDR fixe cinq objectifs :

- définir la stratégie globale de choix des sites dans le PNGMDR, notamment au regard de la possibilité de proposer des options en termes de localisation ;
- proposer une méthode de définition des options possibles pour les projets concernés ;
- proposer l'application d'une analyse multicritère aux options de localisation envisagées permettant de prendre en compte les avis des parties prenantes, des citoyens et des territoires pour le choix final d'une installation ;
- proposer un cadre d'engagement des porteurs de projets vis-à-vis des territoires, notamment en termes de concertation locale en vue de l'implantation d'un site ;
- proposer d'engager des travaux pour permettre la traduction d'une reconnaissance nationale envers les projets bénéficiant d'un choix limité d'options au regard de leurs contraintes intrinsèques, en particulier de sûreté ou géologiques.

Ces objectifs sont déclinés en cinq actions :

- action Territoires.1 – Identifier les projets et installations pour lesquels plusieurs options de localisation peuvent être envisagées ;
- action Territoires.2 – Proposer un cadrage pour définir les options de localisation pour les projets concernés ;
- action Territoires.3 – Conduire, pour les projets pour lesquels plusieurs options de localisation sont envisageables, une démarche de choix des sites en mobilisant une analyse multicritère ;
- action Territoires.4 – Élaborer un cadre de dialogue et d'engagement des porteurs de projets et de l'État vis-à-vis des territoires ;
- action Territoires.5 – Examiner l'opportunité de mettre en place un cadre juridique *ad hoc* pour traduire une forme de reconnaissance nationale envers les projets bénéficiant d'un choix limité de location.

Compatibilité

Les déchets HA et MA-VL sont identifiés dans le PNGMDR comme non concernés par cette action du fait de l'existence d'un site retenu pour leur stockage et lié au centre de stockage Cigéo. En ce qui concerne le cadre vis-à-vis des territoires, le PNGMDR identifie les actions mises en place dans le cadre du centre de stockage Cigéo (en citant le projet de développement du territoire) comme un modèle dont il est possible de s'inspirer.

10.5.3 Compatibilité avec le plan national de prévention des déchets 2021-2027

Comme présenté au chapitre 10 du volume III de la présente étude d'impact, le plan national de prévention des déchets (PNPD) pour la période 2021 à 2027 a été définitivement adopté par l'arrêté du 2 mars 2023 .

La compatibilité du projet global Cigéo avec le plan national de prévention des déchets est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 10-6 Compatibilité du projet global Cigéo avec les objectifs du plan national de prévention des déchets 2021-2027

Axe	Compatibilité du projet global Cigéo avec l'objectif
Axe 1 – Intégrer la prévention des déchets dès la conception des produits et des services	Non concerné
Axe 2 – Allonger la durée d'usage des produits en favorisant leur entretien et leur réparation	Non concerné
Axe 3 – Développer le réemploi et la réutilisation	La priorité est donnée à la réutilisation et à la valorisation des déchets, pour limiter l'envoi en installation de stockage de déchets.
Axe 4 – Lutter contre le gaspillage et réduire les déchets	L'Andra a d'ores et déjà mis en œuvre plusieurs solutions pour éviter la production de déchets, par leur réutilisation sur site, ainsi que pour réduire leur quantité. Cette démarche est maintenue tout au long des études de conception par les différents maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo.
Axe 5 – Engager les acteurs publics dans des démarches de prévention des déchets	Non concerné

» COMPATIBILITÉ AVEC LE PLAN NATIONAL DE PRÉVENTION DES DÉCHETS

Les activités du projet global Cigéo sont compatibles avec le plan national de prévention des déchets.

10.5.4 Compatibilité avec le plan national de gestion des déchets de 2019

Comme présenté au chapitre 10 du volume III de la présente étude d'impact, le Plan national de gestion des déchets (PNGD) reprend les principaux objectifs déjà fixés dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, pour lesquels la compatibilité avec le projet global Cigéo est également présentée :

Tableau 10-7 Compatibilité du projet global Cigéo avec les objectifs du plan national de gestion des déchets (version d'octobre 2019)

Objectif	Compatibilité du projet global Cigéo avec l'objectif
Axe 1 - Réduire la quantité des déchets produits	L'Andra a d'ores et déjà mis en œuvre plusieurs solutions pour éviter la production de déchets, par leur réutilisation sur site, ainsi que pour réduire leur quantité. Cette démarche sera maintenue tout au long des études de conception par les différents maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo.
Axe 2 - Amélioration du respect de la hiérarchie des modes de traitement	La démarche éviter et réduire la production de déchets permet de respecter la hiérarchie des modes de traitement.
Axe 3 - Adapter la fiscalité pour rendre la valorisation des déchets moins chère que leur élimination	Non concerné, relève d'une décision gouvernementale
Axe 4 - Accélérer la collecte des emballages recyclables et étendre les consignes de tri à l'ensemble des emballages plastiques	Non concerné
Axe 5 - Développer la collecte et la valorisation des biodéchets	Autant que possible, les biodéchets sont collectés, triés et valorisés
Axe 6 - Développer la collecte et la valorisation matière des déchets du BTP	Les déchets du BTP sont collectés, triés, et majoritairement réutilisés sur site ou valorisés. Le résiduel est envoyé en filière de gestion agréée.
Axe 7 - Réduire la mise en décharge des déchets	La priorité est donnée à la réutilisation et à la valorisation des déchets, pour limiter l'envoi en installation de stockage de déchets.
Axe 8 - Prévenir et lutter contre les déchets abandonnés et les décharges illégale	Les déchets sont collectés, triés, réutilisés, valorisés ou envoyés en filières agréées.

» COMPATIBILITÉ AVEC LE PLAN NATIONAL DE GESTION DES DÉCHETS

Les activités du projet global Cigéo sont compatibles avec le plan national de gestion des déchets.

10.5.5 Compatibilité avec le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)

Comme présenté au chapitre 10.2.2.3 du volume III de la présente étude d'impact, le Plan régional de prévention et de gestion des déchets du Grand Est (PRPGD), approuvé le 22 novembre 2019, constitue l'annexe n° 7 du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), approuvé le 24 janvier 2020 . Les objectifs et mesures du PRPGD sont réintégrés au sein du rapport, du fascicule de règles et ses mesures d'accompagnements.

La gestion des déchets conventionnels induits du projet global Cigéo est concernée par deux objectifs du SRADDET :

- objectif 16 : « déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement » ;
- objectif 17 : « réduire, valoriser, traiter nos déchets ».

Ces objectifs sont associés à quatre règles (n° 12, n° 13, n° 14 et n° 15) qui sont décrites dans le tableau 10-8.

Tableau 10-8 Compatibilité du projet global Cigéo avec les règles du SRADDET

Règle	Synthèse de l'énoncé de la règle	Prise en compte dans le projet global Cigéo	Exemple de mesures ERC du projet contribuant au respect des règles
Règle n° 12 : Favoriser l'économie circulaire	Favoriser le développement de l'économie circulaire, notamment en promouvant des actions en faveur de la consommation responsable et en agissant sur la conception, la fabrication, la distribution (innovation, écoconception, approvisionnement durable, écologie industrielle et territoriale, économie de la fonctionnalité, allongement de la durée d'usage). La règle s'articule autour des sept piliers de l'économie circulaire, classés en trois domaines d'actions : • offre des acteurs économiques (extraction/exploitation et achats durables, écoconception, écologie industrielle, économie de la fonctionnalité) ; • demande et comportement des consommateurs (consommation responsable, allongement de la durée d'usage) ; • gestion des déchets (recyclage matière et organique).	Les déchets des différentes opérations du projet global Cigéo font l'objet d'une gestion définie dans les chapitres précédents qui respecte la hiérarchie des modes de traitement. La priorité est donnée à la réutilisation sur site et à la valorisation des déchets, pour limiter la mise en décharge. Le choix des filières de gestion se fait en conséquence. Cette démarche est maintenue tout au long des études de conception par les différents maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo.	E : Réutilisation de déblais en remblais E : Réutilisation de déblais pour les aménagements paysagers E : Valorisation des verses vives R : Programmation de la construction des ouvrages en fonction de l'évolution des besoins R : Choix de conception permettant la réduction à la source des déchets R : Privilégier le réemploi et la valorisation R : Tri des déchets
Règle n° 13 : réduire la production de déchets	Mettre en œuvre les projets permettant la prévention de la production de l'ensemble des déchets et notamment ceux visant la réduction de 10 % des déchets ménagers et assimilées en 2020 par rapport à 2010, par le développement d'une tarification incitative pour atteindre une couverture de 23 % de la population du Grand Est en 2020 et de 37 % en 2025.	Non concerné	/
Règle n° 14 : agir en faveur de la valorisation matière et organique des déchets	Mettre en place des actions permettant d'améliorer la valorisation matière et organique à hauteur de 55 % des déchets non dangereux non inertes en 2020 et 65 % en 2025, et la valorisation matière de 70 % des déchets du BTP en 2020, notamment par la mise en application du « décret 5 flux », la généralisation du tri à la source des biodéchets d'ici 2024, l'amélioration de la collecte de l'amiante et la généralisation de l'extension des consignes de tri à tous les emballages plastiques d'ici 2022. Ceci en s'appuyant sur les centres de tri identifiés par le PRPGD.	Pour l'ensemble des déchets, la hiérarchie des modes de traitement est appliquée. La priorité est donnée à la réutilisation sur site et à la valorisation des déchets, pour limiter la mise en décharge. Le choix des filières de gestion se fait en conséquence. Cette démarche est maintenue tout au long des études de conception par les différents maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo. Pendant tout le chantier, les pourcentages de valorisation fixés dans le SRADDET sont respectés.	E : Réutilisation de déblais en remblais E : Réutilisation de déblais pour les aménagements paysagers E : Valorisation des verses vives R : Privilégier le réemploi et la valorisation
Règle n° 15 : limiter les capacités d'incinération sans valorisation énergétique et de stockage	Traiter les déchets résiduels en respectant la hiérarchie des modes de traitement, selon le principe de proximité, dans les installations disponibles les plus proches de leur lieu de production, avec un rayon maximal pouvant s'étendre jusqu'aux frontières de la région Grand Est, voire aux régions limitrophes ou frontalières sous réserve d'échanges équilibrés et de la compatibilité avec les plans des régions limitrophes, et prévoir les besoins de capacités en cas de situations exceptionnelles.	La hiérarchie des modes de traitement est respectée. Les déchets sont envoyés dans les filières agréées du Grand Est en priorité.	R : Filières de gestion adaptées R : Tri des déchets R : Choix de prestataires agréés et autorisés pour la collecte et le traitement des déchets conventionnels

COMPATIBILITÉ AVEC LE SRADDET GRAND EST ET LE PLAN RÉGIONAL DE PREVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS DU GRAND EST

Les activités du projet global Cigéo sont compatibles avec le SRADDET et le PRPGD du Grand Est .

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

Le tableau suivant synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo en termes de déchets (dont l'incidence positive globale liée à la gestion durable des déchets HA et MA VL au sein de l'INB Cigéo) et les mesures mises en place par l'Andra concernant la gestion des déchets radioactifs induits par le fonctionnement de l'INB et celle des déchets conventionnels induits par le projet global Cigéo.

Tableau 10-9 Synthèse des mesures mises en œuvre pour la gestion des déchets radioactifs et conventionnels dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde	Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde : Niveau d'incidences résiduelles : Positif						
Production de déchets radioactifs induits	Production de déchets radioactifs induits : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E3.2b - Conditionnement des déchets radioactifs (colis primaires), selon les spécifications d'acceptation fixées par l'Andra	E	F	Évitement de la dispersion d'éléments radioactifs dans l'environnement	Suivi de la qualité des colis de déchets radioactifs (contrôles de la production au stockage en alvéole)	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	E3.2b - Absence d'ouverture des colis et de traitement des déchets radioactifs (HA et MA-VL)	**E**	**F**	Pas de déchets HA et MA-VL générés		Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	R2.2z - Réduction à la source des quantités et de la nocivité des déchets radioactifs produits	**R**	**F**	Réduction des quantités de déchets	Tenue et maintien à jour d'un registre déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	R2.2z -Tri des déchets radioactifs solides et collecte des effluents liquides non conventionnels à la source	**R**	**F**	Optimisation des différentes catégories de déchets	Vérification régulière de la bonne réalisation du tri des déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	R2.2q - Conditionnement adapté des déchets induits	**R**	**F**	Réduction des quantités de déchets	Vérification régulière des conditions d'entreposage des déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	R2.2q - Contrôles et caractérisations radiologiques	**R**	**F**	Réduction des quantités de déchets	Tenue et maintien à jour d'un registre déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	R2.2q - Traçabilité des déchets radioactifs	**R**	**F**	Réduction des quantités de déchets et gestion des déchets produits	Tenue et maintien à jour d'un registre déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	R2.2q - Filières de gestion adaptées et autorisées	**R**	**F**	Réduction des quantités de déchets et gestion des déchets produits	Suivi de la régularité administrative des transporteurs et des filières de traitement des déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo – Périmètre INB
	Production de déchets radioactifs induits : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Production de déchets conventionnels induits **(Production de déchets inertes** **Extraction d'argilites lors des travaux de creusement de l'installation souterraine** **Production de déchets non dangereux (dont biodéchets comprenant les déchets végétaux)** **Production de déchets dangereux (dont DEEE))**	Production de déchets conventionnels induits : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E3.1z - Réutilisation de déblais en remblais	**E**	**APR, CI**	Éviter la production de déchets inertes	Suivi des volumes de déblais/remblais	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	E3.2b - Réutilisation de déblais pour les aménagements paysagers	**E**	**F**	Éviter la production de déchets inertes	Suivi des volumes de déblais/remblais	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E3.2b - Réutilisation des verses vives	**E**	**F**	Éviter la production de déchets	Suivi des volumes de verses vives	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1z - Sensibilisation des entreprises intervenantes à une bonne gestion des déchets	**R**	**APR, CI, F**	Optimisation des quantités de chacun des types de déchets	Suivi de chantier	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.2z - Programmation de la construction des ouvrages en fonction de l'évolution des besoins	**R**	**APR, CI, F**	Limiter la production de déchets	Revues de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.2z - Choix de conception permettant la réduction à la source des déchets	**R**	**CI, F**	Limiter la production de déchets	Revues de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.2z - Privilégier le réemploi et la valorisation	**R**	**APR, CI, F**	Limiter l'envoi en filière de stockage des déchets	Suivi des taux de valorisation pour les différents types de déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
	R2.2z - Choix de prestataires agréés et autorisés pour la collecte et le traitement	**R**	**APR, CI, F**	Optimisation des quantités de chacun des types de déchets	Suivi de la régularité administrative des transporteurs et des filières de traitement des déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.2z - Traçabilité et suivi des déchets	**R**	**APR, CI, F**	Optimisation des quantités de chacun des types de déchets	Tenue et maintien à jour d'un registre déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.2z - Tri des déchets	**R**	**APR, F**	Optimisation des quantités de chacun des types de déchets	Vérification régulière de la bonne réalisation du tri des déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.2z - Contrôle radiologique des déchets conventionnels provenant de l'INB	**R**	**F**	Optimisation des quantités de chacun des types de déchets	Tenue et maintien à jour d'un registre déchets	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Production de déchets conventionnels induits : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						

*Type de mesure : **E** : évitement ; **R** : réduction ; **C** : compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.*

- **Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde**

  Le centre de stockage en couche géologique profonde Cigéo est conçu pour accueillir les déchets français de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), de façon à assurer leur mise en sécurité définitive. Il s'agit d'une incidence positive du projet, qui répond ainsi aux objectifs fixés par le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR 2022-2026), notamment ceux de l'article D. 542-90 du code de l'environnement.

Incidence positive du projet global Cigéo qui constitue la solution française de mise en sécurité définitive des déchets HA et MA-VL.

- **Déchets radioactifs induits**

  Le centre de stockage Cigéo produit des déchets radioactifs en phase de fonctionnement, en lien avec les activités nucléaires de l'installation. Il s'agit notamment de déchets potentiellement générés au cours des opérations d'exploitation lors de contrôles sur les emballages de transport, sur les colis de déchets radioactifs notamment et de maintenance et de jouvence sur certains équipements. À titre illustratif, cela peut être des gants, tenues d'intervention des outillages, des filtres de ventilation. Les déchets produits sont des déchets radioactifs très faiblement radioactifs (TFA) et faiblement et moyennement radioactifs (FMA), ainsi que des effluents non conventionnels. Aucun déchet radioactif induit de haute et de moyenne activité à vie longue (HA, MA-VL) ne sera généré par les activités exercées sur le centre de stockage Cigéo. Les quantités de déchets radioactifs induits solides (TFA et FMA) annuelles estimées sont inférieures à 41 tonnes.

  Pendant le fonctionnement du centre de stockage Cigéo, certains effluents liquides, de par leur provenance ou leur utilisation, sont susceptibles de contenir une activité très faible de substances radioactives. C'est le cas lorsqu'ils sont issus en souterrain, du système de collecte des eaux d'exhaure des alvéoles HA ayant été au contact des colis de déchets) et en surface, des zones à production possible de déchets nucléaires, liés par exemple aux condensats des unités intérieures de récupération d'énergie du bâtiment nucléaire de surface EP1.

  Ces effluents sont dénommés « effluents liquides non conventionnels ». Ils font l'objet d'une collecte et leur envoi vers une filière externe dédiée à leur traitement.

  Le volume annuel d'« effluents non conventionnels » est de l'ordre de 90 m^3/an (soit de l'ordre de 90 t/an). Des mesures de réduction de quantité de ces déchets sont mises en œuvre (plan de zonage des déchets et programmation des besoins des ouvrages), ainsi que de tri. Après conditionnement et contrôles et caractérisations radiologiques, ces déchets sont envoyés vers des filières de gestion adaptées et autorisées.

  Au regard des volumes de déchets radioactifs induits et de leur gestion, l'ensemble des prescriptions fixées par le PNGMDR 2022-2026 sont respectées.

Le centre de stockage Cigéo aura une incidence résiduelle faible concernant la production de déchets radioactifs. Compte tenu de la gestion mise en œuvre pour ces déchets, ils ne sont pas susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement.

- **Déchets conventionnels induits**

  Le projet global Cigéo, et essentiellement le centre de stockage, est à l'origine d'une production de déchets inertes, de déchets non dangereux et de déchets dangereux. Les autres opérations du projet global Cigéo produisent également ces types de déchets, mais dans une proportion moindre.

  Les maîtres d'ouvrage des autres opérations donnent la priorité à l'évitement, puis à la réduction des volumes de déchets.

  Le centre de stockage est également à l'origine d'une production importante d'argilites du Callovo-Oxfordien extraites lors du creusement de l'installation souterraine.

  En phase d'aménagements préalables, pour les déblais inertes issus des terrassements, la priorité est donnée à leur réutilisation sur le centre de stockage (équilibrage du bilan déblais/remblais), permettant d'éviter la production de déchets inertes. Ce même objectif est poursuivi pour les autres opérations du projet global Cigéo. La quantité générée lors de cette phase est de l'ordre de la centaine de tonnes, réparties sur cinq années.

  En phase de construction initiale, le volume de déchets conventionnels du centre de stockage Cigéo est estimé à environ 250 000 tonnes réparties sur 10 ans, dont 90 % de déchets inertes (essentiellement des bétons).

  En phase de fonctionnement, la production des différents types de déchets (hors déchets de jouvence et hors verses) est de l'ordre de 5 100 tonnes par an. Les opérations de jouvence peuvent entraîner une augmentation temporaire des quantités de déchets, qu'il n'est pas possible d'estimer à ce stade des études.

  Concernant les autres maîtres d'ouvrage, les volumes de déblais des quatre opérations cumulées sont évalués à environ 500 000 m^3. L'estimation des volumes de remblais est équivalente. Ainsi, le volume réel de déchets inertes générés dépend des possibilités de réutilisation entre les différentes opérations.

  Des mesures de réduction à la source sont mises en œuvre (programmation de la construction des ouvrages tenant compte dès l'origine et autant que possible de l'évolution des besoins sur le temps long du projet, ainsi que la capacité d'adaptation/d'évolutivité des locaux, choix des matériaux en fonction de leur durabilité, etc.).

  Par ailleurs, un tri à la source des déchets est mis en place dès la phase des aménagements préalables, au plus près des zones de production. Des plateformes de gestion des déchets sont mises en place en phase de construction initiale, respectivement sur les zones descenderie et puits. Différents points de collectes sont également créés en phase de fonctionnement.

  Les déchets conventionnels issus du périmètre de l'installation nucléaire ne proviennent que des zones dites à déchets conventionnels, zones dans lesquelles les déchets produits ne peuvent être ni contaminés, ni activés, y compris au cours de leur transfert vers l'exutoire.

  Les déchets conventionnels issus du périmètre de l'installation nucléaire font l'objet d'un contrôle radiologique avant transfert vers les déchetteries industrielles conventionnelles.

  L'Andra poursuit les réflexions visant à réduire la production de déchets tout au long de la conception et cette priorité est indiquée dans les cahiers des charges des entreprises.

  La réduction du volume de déchets à la source est également une priorité pour les maîtres d'ouvrage des autres opérations du projet global Cigéo.

  Les déchets sont orientés vers les filières adaptées, agréées et autorisées en donnant la priorité à la valorisation et au réemploi, notamment pour les déchets inertes et non dangereux. Afin de limiter l'incidence sur l'environnement du transport des déchets, les filières de traitement locales du Grand Est sont privilégiées. Il n'est pas envisagé de transfert transfrontalier de déchets.

  Les verses dites « vives », correspondant à environ 40 % du volume total de Callovo-Oxfordien excavé, servent, après leur traitement, de matériau de remblai pour l'obturation et la fermeture définitive des alvéoles de stockage, des galeries de l'installation souterraine, des zones de soutien logistique, des quartiers de stockage puis des liaisons surface-fond, à l'issue du fonctionnement du centre de stockage Cigéo.

  Le volume des verses dites « mortes », correspondant à l'argilite du Callovo-Oxfordien excavée lors des travaux de creusement non réutilisé pour l'obturation des galeries de stockage des déchets radioactifs, est estimé à 60 % des 11 millions de m^3 des verses à l'issue de la phase de fonctionnement. L'Andra prévoit de valoriser ces verses « mortes » dans des filières extérieures au centre de stockage. Dans l'éventualité où les filières de valorisation des verses n'aboutiraient pas, ou si leur pérennité venait à être remise en question pendant le fonctionnement du centre, l'Andra devrait avoir recours à une extension de la zone des verses à l'horizon 2070-2080.

  Différentes pistes de valorisation sont envisagées pour d'autres types de déchets (métaux et ferraille dans les industries sidérurgiques, revalorisation du bois issu du défrichement, etc.).

  Malgré les mesures prises, la quantité de déchets générés par le projet global Cigéo reste importante. La poursuite des études de conception a pour objectif de réduire encore la production de ces déchets et la gestion des déchets fait l'objet d'une attention particulière dans les marchés des différentes entreprises de travaux. Compte tenu de la gestion mise en œuvre pour ces déchets, ces derniers ont une incidence faible sur l'environnement.

  La gestion des déchets conventionnels induits est compatible avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, le plan national de gestion des déchets (PNGD), le plan national de prévention des déchets (PNPD) et les objectifs relatifs aux déchets du SRADDET.

Le projet global Cigéo engendre une production forte de déchets. Cependant, compte tenu de la gestion mise en œuvre pour ces déchets, l'incidence résiduelle sur l'environnement est faible.

11

Risques et vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

11.1 Introduction 108
11.2 Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 108
11.3 Incidences des risques induits par le projet global Cigéo 114
11.4 Compatibilité du projet global Cigéo avec les documents de planification 135
11.5 Synthèse de la vulnérabilité à des accidents et catastrophes majeurs, et évaluation des conséquences des situations accidentelles sur l'environnement et la santé humaine 136

11.1 Introduction

Le présent chapitre de l'étude d'impact a pour objet de décrire les incidences notables que le projet global Cigéo est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant :

- d'une part, de la vulnérabilité du projet global Cigéo à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs tel qu'exigé au 6° du II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement ;
- d'autre part, des risques intrinsèques, tel qu'exigé au 5d du II de l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

La notion de « risques majeurs » est définie au chapitre 11 du volume III de la présente étude d'impact. La vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs, ainsi que les situations accidentelles du projet global Cigéo, compte tenu de leurs conséquences éventuelles sur l'environnement et la santé humaine concernent essentiellement l'installation nucléaire de base Cigéo et le transport de substances dangereuses ou de colis de déchets (par route ou voie ferrée).

Les risques associés à l'opération d'alimentation électrique (pour laquelle le poste doit faire l'objet d'études de conception), ainsi qu'à l'opération d'adduction d'eau (dont les installations ne sont pas encore définies), seront ainsi précisées dans une version actualisée de l'étude d'impact.

11.2 Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

La vulnérabilité du projet global Cigéo à des risques d'accidents et de catastrophes majeurs est analysée au regard des risques d'origine naturelle de type inondation, mouvement de terrain (y compris minier), séisme, évènements climatiques (tempête, canicule/grand froid) et d'origine anthropique de type industriel, nucléaire, barrage, transport de matières dangereuses et engins de guerre listés dans les dossiers départementaux des risques majeurs de la Meuse (2019) et de la Haute-Marne (2017) .

Les DDRM de la Meuse et de la Haute Marne sont en cours d'actualisation afin d'intégrer le risque feu de forêt. Néanmoins, la vulnérabilité au risque feu de forêt est traitée au chapitre 11.2.1.6.

La vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs est prise en compte lors de la phase de conception initiale, par la mise en œuvre de dispositions de conception pour maitriser ces risques.

11.2.1 Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures d'origine naturelle

11.2.1.1 Risque d'inondation

Les risques d'inondation sont liés au risque d'inondation par remontée de nappe et débordement de cours d'eau.

11.2.1.1.1 Risque d'inondation par remontée de nappe

Pour mémoire, le risque d'inondation par remontée de nappe est présenté, pour le projet global Cigéo, au chapitre 5.3.5 du volume III de la présente étude d'impact. L'aire d'étude éloignée comprend des zones avec des risques d'inondation par remontée de nappe mais au niveau du projet global Cigéo, les situations diffèrent selon les opérations et l'implantation des ouvrages et installations. Les secteurs de la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo concernés par le risque d'inondation par remontée de nappe sont les suivants :

- pour les installations du centre de stockage Cigéo :
  - ✓ en zone descenderie et en zone puits : pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave mise en évidence ;
  - ✓ au niveau de la liaison intersites : pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave hormis au droit de la Bureau et ponctuellement au nord de la route départementale D60/960 ;
  - ✓ au niveau de l'installation terminale embranchée : zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et de débordements de nappe, en particulier le long des cours d'eau (l'Ornain et ses affluents).
- pour l'alimentation électrique :
  - ✓ au niveau des variantes d'implantation du poste de transformation et du faisceau des liaisons électriques enterrées : pas de débordement de nappe ni d'inondations de cave hormis au droit de la Bureau ;
  - ✓ au niveau de la ligne 400 kV : zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et de débordements de nappe, en particulier le long des cours d'eau.
- pour la mise à niveau de la ligne ferroviaire : zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et de débordements de nappe, en particulier le long des cours d'eau (Ornain et ses affluents) ;
- pour l'adduction d'eau :
  - ✓ au niveau du captage de Gondrecourt-le-Château : pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave mise en évidence ;
  - ✓ au niveau du captage d'Échenay : zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ;
  - ✓ au niveau du captage de Thonnance-lès-Joinville : pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave mise en évidence.
- pour la déviation de la route départementale D60/960 :
  - ✓ au niveau de l'option de proximité : pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave mise en évidence ;
  - ✓ au niveau de l'option nord : zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, en particulier le long des cours d'eau (Bureau) ;
  - ✓ au niveau de l'option sud : zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et de débordements de nappe, en particulier le long des cours d'eau (l'Orge).

La vulnérabilité au risque de remontée de nappe concerne essentiellement le centre de stockage Cigéo. En effet, la construction en zone descenderie du bâtiment nucléaire de surface de la première phase d'exploitation (EP1), des têtes des deux descenderies et du terminal ferroviaire nucléaire implique des terrassements importants sous le niveau du terrain naturel lors de la construction initiale. Or, la nappe des calcaires du Barrois peut localement et ponctuellement être peu profonde dans cette zone.

Ainsi, pour réduire cette incidence, un ouvrage de protection contre les remontées de la nappe d'eau souterraine et de drainage au niveau de la nappe des calcaires du Barrois sur la zone descenderie est prévu.

Cet ouvrage de protection a pour objectifs :

- en phase de construction initiale, de limiter des débits d'eaux d'exhaure lors des creusements du chantier du bâtiment nucléaire de surface EP1, des têtes de descenderies et du terminal ferroviaire nucléaire ;
- en phase d'exploitation, de protéger le bâtiment nucléaire de surface EP1, et le terminal ferroviaire nucléaire vis-à-vis du risque d'inondation externe par remontée de la nappe.

Pour les zones de travaux non protégées par l'ouvrage de protection contre les remontées de la nappe d'eau souterraine (cf. ci-avant), les travaux de terrassement en déblais sont suspendus en période de plus hautes eaux de la nappe phréatique, si besoin. Une mise en sécurité du chantier est aussi entreprise avec l'évacuation des engins, du matériel et des produits polluants pour éviter une pollution des eaux que ce phénomène de remontée de nappe est susceptible de causer.

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo au risque de remontée de nappe est faible.

11.2.1.1.2 Risque d'inondation par débordement de cours d'eau

Pour mémoire, le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est présenté, pour le projet global Cigéo, au chapitre 5.4.6 du volume III de la présente étude d'impact.

L'aire d'étude éloignée du projet global Cigéo et les deux tiers de l'aire d'étude au droit de la ligne électrique 400 kV sont inclus dans le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie approuvé en mars 2022 . L'extrémité est de l'aire d'étude au droit de la ligne électrique 400 kV est incluse dans le PGRI du bassin Rhin-Meuse approuvé en mars 2022 .

L'aire d'étude éloignée Eaux, ainsi que l'aire d'étude spécifique de la ligne 400 kV sont concernées par cinq plans de prévention du risque inondation :

- PPRI de la Marne moyenne de Donjeux à Saint-Dizier ;
- PPRI des vallées de la Saulx et de l'Orge ;
- PPRI des secteurs amont et centre de l'Ornain ;
- PPRI de la Meuse et PPRI des secteurs de Vaucouleurs et Void de la Meuse .

Néanmoins, au niveau du projet global Cigéo, les situations diffèrent selon les opérations et l'implantation des ouvrages et installations. Les secteurs de la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo concernés par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau sont les suivants :

- pour l'opération alimentation électrique, la ligne 400 kV recoupe, sur les communes de Rachecourt-sur-Marne, Chevillon et Curel, les zones réglementées du PPRI de la Marne moyenne de Donjeux à Saint-Dizier ;
- pour l'opération mise à niveau de la ligne 027000, la ligne ferroviaire, bien que traversant des zones d'expansion des crues du PPRI des secteurs amont et centre de l'Ornain, est néanmoins exclue des zones à risque considérant qu'elle est installée sur une plateforme au-dessus du terrain naturel et se trouve donc intégralement hors d'eau pour la crue de référence du PPRI. Par ailleurs, considérant le niveau des plus hautes eaux connues (PHEC), la zone d'intervention potentielle associée à la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château et l'installation terminale embranchée, permettant le raccordement au centre de stockage Cigéo, se situent en dehors des zones inondables ;
- pour les autres opérations, dont celles relatives au centre de stockage Cigéo, aucune n'est comprise dans les zones réglementées de ces plans de prévention des risques inondation.

Les surfaces vulnérables au risque d'inondation par débordement de l'Orge, la Bureau et l'Ormançon des cours d'eau sont faibles (cf. Chapitre 5.4.6 du volume III de la présente étude d'impact).

La réalisation des travaux respectera les prescriptions techniques et protection du chantier en zone inondable présentées au chapitre 5.4.1.11 du présent volume. Les engins de chantier et le matériel sont stockés hors zone inondable. Afin de se préserver du risque inondation et d'anticiper la crue d'un cours d'eau, un abonnement à Vigicrue ou à un dispositif similaire sera pris par l'entreprise en charge des travaux ce qui lui permettra en cas de risque annoncé de procéder au repli du matériel et du personnel présent dans la zone concernée.

Les activités et installations du projet global Cigéo et les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV sont compatibles avec le PGRI du bassin Seine-Normandie. Les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV (partie est à partir de Gondrecourt-le-Château) sont compatibles avec le PGRI du bassin Rhin-Meuse. L'analyse de la compatibilité des installations du projet global Cigéo avec le PGRI du bassin Seine-Normandie est présentée en détail dans le chapitre 5.10.3 du présent volume.

Le projet global Cigéo est conforme aux prescriptions des PPRI concernés par les différentes opérations (cf. Chapitre 5.10.4 du présent volume).

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo au risque d'inondation est faible.

11.2.1.2 Risque de mouvement de terrain (y compris minier)

Le risque de mouvements de terrain est décrit au chapitre 4.6.1 du volume III de la présente étude d'impact.

Dans l'aire d'étude immédiate du milieu physique, les mouvements de terrains potentiels peuvent être dus notamment à :

- un effondrement de cavité souterraine naturelle karstique ou d'une galerie artificielle ;
- un retrait-gonflement des argiles lié à la variation de l'humidité des sols telle que dans certains terrains argileux se produisent des gonflements (période humide) et des tassements (périodes sèches) ;
- un glissement de terrain se produisant généralement sur pente en situation de forte saturation en eau des sols meubles ;
- une coulée de boue caractérisée par un afflux important d'eau d'érosion des berges d'un cours d'eau sous l'action des crues, transportant des matériaux sous forme plus ou moins fluide.

L'aire d'étude rapprochée du milieu physique n'est pas concernée par le risque minier.

Le risque lié aux mouvements de terrain le plus fort est le risque lié de retrait-gonflement des argiles pouvant entrainer des dommages aux bâtiments et aux ouvrages.

Les mesures permettant de limiter ce risque sont présentées au chapitre 4.4 du présent volume de l'étude d'impact. Grâce notamment à l'orientation des alvéoles de stockage creusés parallèlement à la direction de la contrainte horizontale majeure, aux campagnes de reconnaissance géotechnique, à l'adaptation des méthodes de creusement des ouvrages souterrains et de construction des installations de surface, ainsi qu'à l'adaptation des fondations des bâtiments et des ouvrages au contexte géotechniques ce risque est maîtrisé.

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques de mouvement de terrain est faible.

11.2.1.3 Risque sismique

Le risque sismique est décrit au chapitre 4.6.2 du volume III de la présente étude d'impact. L'ensemble de l'aire d'étude éloignée et de l'aire d'étude spécifique de la ligne électrique 400 kV est localisé en zone de sismicité 1 c'est-à-dire présentant une activité sismique qualifiée de « très faible ».

Le site d'implantation de l'INB s'inscrit dans le Bassin parisien dont l'histoire géologique est bien connue. La structure générale de cette zone se présente comme une succession de couches sédimentaires à dominante argileuse ou calcaire. Le domaine géologique stable se caractérise par une activité sismique très faible, comme le prouvent les enregistrements de sismicité instrumentale (écoute sismique depuis 1961 à l'échelle de la France, ciblée sur le secteur de Meuse/Haute-Marne depuis 2001) et les chroniques historiques (séismes ayant été ressentis ou ayant occasionné des dégâts au cours des derniers 1 000 ans).

Le séisme peut être la cause de la dégradation ou de la perte d'équipements importants pour la sûreté, soit par destruction directe de ces équipements soit par des agressions induites (création de projectiles, perte d'alimentation électrique, chute de charge, perte du refroidissement, incendie…). En surface, les bâtiments et ouvrages concernés par le risque sismique sont les suivants :

- au niveau de la zone descenderie : bâtiment nucléaire de surface (incluant le bâtiment EP1, la tête de descenderie colis et le bâtiment de déchargement des emballages de transport à déchargement horizontal), tête de descenderie service, terminal ferroviaire nucléaire, centrale électrique de secours, stockage de fioul de la centrale de secours, pomperies et réservoirs incendie et le bâtiment santé sécurité environnement intégrant le Poste central de Sécurité (PCS) et le Poste de commandement et de coordination (PCC) ;
- au niveau de la zone puits : émergences du puits ventilation air vicié exploitation, émergences du puits ventilation air frais exploitation, centrale électrique de secours, stockage de fioul de la centrale de secours, pomperies et réservoirs incendie.

En plus de ces cibles situées en surface, les ouvrages souterrains sensibles du point de vue du risque sismique sont également la descenderie colis, la descenderie de service, les puits de ventilation d'air frais et d'air vicié exploitation, la zone de soutien logistique exploitation dédiée à la circulation des hottes et à la ventilation de l'installation souterraine et les galeries et les alvéoles de stockage HA et MA-VL.

L'identification des cibles concernées par les risques liés au séisme conduit à la mise en œuvre de dispositions de maîtrise reposant sur :

- le dimensionnement au séisme des ouvrages et équipements nécessaires au maintien des fonctions de sûreté et/ou des objectifs de protection ;
- la tenue au séisme de cibles spécifiquement identifiées dans le but de faciliter la gestion post-accidentelle ou la remise en service de l'installation.

Les exigences de performance associées à chacun des ouvrages/équipements sont définies en fonction des conséquences potentielles de leur défaillance. Ces exigences portent sur la stabilité, l'intégrité et la tenue fonctionnelle des composants après séisme ou leur tenue fonctionnelle pendant et après séisme.

Les ouvrages sont dimensionnés pour assurer un non-effondrement et ne pas devenir projectiles en cas de séisme.

Les connaissances scientifiques acquises montrent qu'un séisme basé sur l'une des failles principales avoisinantes (Poissons, Gondrecourt, Vittel, Marnes…) n'a aucun impact sur les propriétés du Callovo-Oxfordien.

Par ailleurs, les études menées montrent que l'influence de la présence du stockage, en cas de séisme, sur la couche du Callovo-Oxfordien en champ proche est négligeable et ne remet pas en cause les propriétés favorables (homogénéité, rétention…) de la couche du Callovo-Oxfordien.

Concernant plus spécifiquement les scellements, les connaissances acquises sur la sismicité de la zone d'implantation des ouvrages souterrains et la conception des scellements fondée sur l'emploi de matériaux argileux gonflants très tolérants vis-à-vis de sollicitations mécaniques et hydrauliques (*i.e.* Capacité de cicatrisations hydraulique et mécanique), les éventuelles sollicitations sismiques des scellements et leurs effets sont négligeables quel que soit le niveau de l'aléa sismique.

Considérant une activité sismique qualifiée de « très faible » et les dispositions constructives retenues, la vulnérabilité du projet global Cigéo au risque sismique est très faible.

11.2.1.4 Risques liés aux températures extrêmes

Les risques d'origine climatique (risques météorologiques) sont décrits au chapitre 2.3.6 du volume III de la présente étude d'impact. Les risques météorologiques sont les suivants :

- les canicules ;
- les périodes de grand froid (avec notamment chutes de neige et verglas).

La vulnérabilité concerne principalement le centre de stockage Cigéo et la ligne RTE.

Pour le centre de stockage Cigéo, les risques liés aux températures extrêmes, c'est-à-dire aux températures très chaudes ou très froides sont essentiellement associés au risque de perte de la ventilation lié à une défaillance de l'alimentation électrique ou des équipements de ventilation sensibles aux températures extrêmes.

Les installations nucléaires sont conçues pour fonctionner de manière permanente sur des plages de température très larges, intégrant également des élévations de température dues à l'évolution climatique :

- de -15 °C à +35 °C de manière permanente, sur toute la durée d'exploitation ;
- de -20 °C à + 42 °C sur une période de 7 jours consécutifs ;
- de -25 °C à +47 °C sur une période de 12 heures consécutives.

De manière enveloppe, ces températures sont considérées constantes sur toute la durée retenue. Les fluctuations de températures dues aux cycles jour/nuit ne sont pas considérées.

La forte inertie des ouvrages en béton armé, dont une grande partie est enterrée, fait qu'ils sont peu sensibles aux températures extrêmes.

Certains matériels électriques sont sensibles au respect d'une plage de température d'ambiance pour leur fonctionnement (pour éviter le risque de surchauffe ou de panne). Ces matériels, lorsqu'ils assurent une fonction de sûreté, sont dans des locaux techniques disposant d'une ventilation conventionnelle, renforcée aux agressions externes.

En cas de risque d'atteinte d'une température très élevée de l'air extérieur (alerte Météo-France par exemple), les opérations sensibles (comme la manutention des colis de déchets radioactifs) pourront être arrêtées.

La sécurisation de la ligne RTE la rend plus résistante aux températures extrêmes. La technologie mise en œuvre par RTE pour ses installations est éprouvée et utilisée sur d'autres installations en fonctionnement.

RTE assure également l'entretien régulier et la mise à niveau du réseau de transport électrique en France. En outre, l'indisponibilité temporaire du réseau électrique RTE est prévue dans la conception du centre de stockage, qui dispose de groupes électrogènes de secours pour assurer l'alimentation électrique minimale nécessaire à l'arrêt des opérations sensibles et à la mise en sécurité des installations.

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques liés aux températures extrêmes est faible.

11.2.1.5 Risque tempêtes et tornades

Le site d'implantation de l'INB est classé en région 2 en ce qui concerne les charges de vent (cf. NF EN 1991-1-4/NA de 2012 (74)). Ce classement correspond à une vitesse de référence des vents de l'ordre de 90 km.h^{-1}.

La rafale maximale de vent enregistrée à Saint-Dizier sur la période du 1er janvier 1981 au 1er septembre 2018 a atteint près de 160 km.h^{-1} le 26 décembre 1999.

En ce qui concerne les tornades, l'INB est située en dehors des zones marquées par un retour d'expérience défavorable, à savoir les sites pour lesquels une tornade d'intensité EF5 ou plusieurs tornades d'intensité EF4 ont été observées dans un rayon de 50 km depuis 1680.

ÉCHELLE DE FUJITA AMÉLIORÉE OU EF

L'échelle de Fujita améliorée, ou EF (selon l'anglais Enhanced Fujita), est une échelle de classement de la force des tornades selon les dommages causés (classement de F0 à F5, F5 correspondant aux dommages les plus importants, avec des vitesses de vent supérieures à 320 km.h^{-1}).

Pour l'INB Cigéo, l'aléa retenu correspond à une tornade de type EF2, dont les caractéristiques retenues selon l'échelle améliorée de Fujita (Enhanced Fujita 2, EF2) sont les suivantes :

- vitesse maximale des vents de 198 km.h^{-1} ;
- vitesse maximale de translation de 11 m.s^{-1} ;
- chute de pression maximale de 24 mbar ;
- gradient de chute de pression de 6 mbar.s^{-1} ;
- effets indirects : projectiles de type planche de bois et sphère métallique.

La ventilation peut être sensible aux effets du vent. Ainsi, des dispositions spécifiques sont retenues. Il s'agit en particulier :

- du dimensionnement de la ventilation nucléaire des installations de surface et souterraine en tenant compte des pertes de charges dues à des vents extrêmes ;
- de chicanes sur les ouvertures, comme les bouches de ventilation, afin d'éviter qu'un projectile ne puisse endommager des équipements présents à l'intérieur de l'installation nucléaire ;
- de l'orientation des prises d'air et des émissaires de rejets en fonction du sens des vents dominants sur le site.

Il est à noter qu'il est possible d'arrêter provisoirement la ventilation le temps de l'évènement sans remettre en cause la sûreté. Les opérations d'exploitation des installations sont arrêtées et ces installations sont mises en sécurité (dépose des colis de déchets, mise en confinement statique des locaux contenant des radionucléides) avant cet arrêt de ventilation.

Les installations sensibles sont conçues pour résister à des rafales de vents violents et également à des tornades, ainsi qu'aux chocs liés à des projectiles générés par une tornade.

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques tempêtes et tornades est faible.

11.2.1.6 Risque feu de forêt

La zone puits du centre de stockage Cigéo (INB) est située à proximité immédiate d'un massif forestier.

Aux abords de l'INB, les mesures de prévention suivantes sont mises en œuvre (cf. Chapitre 11.3.2.4.3 du présent volume) :

- distance libre d'au moins 50 mètres autour des bâtiments (débroussaillage/déboisement), sauf mise en place de mesures conservatoires vis-à-vis du risque incendie (consignes spécifiques d'exploitation, muret anti-feu, etc.) ;
- distance débroussaillée d'au moins 80 mètres de part et d'autre de la clôture des installations nucléaires de surface au sein de la zone descenderie. La végétalisation du bâtiment nucléaire de surface EP1 est dimensionnée pour ne pas impacter les émergences en cas de feu de végétaux.

De plus, pour limiter les risques de propagation d'un feu externe à l'intérieur des bâtiments, les matériaux utilisés pour les façades, les toitures ou encore les portes des bâtiments, sont sélectionnées pour leurs propriétés de résistance au feu adaptées aux risques identifiés.

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo au feu de forêt est faible.

11.2.2 Vulnérabilité à des accidents majeurs d'origine anthropique

Les risques d'accidents majeurs d'origine anthropique sont présentés au chapitre 11.5 du volume III de la présente étude d'impact. Ils concernent :

- le risque nucléaire ;
- le risque industriel ;
- le risque lié au transport de matières dangereuses ;
- le risque de rupture de barrage ;
- le risque lié à la découverte d'engins de guerre.

11.2.2.1 Risque nucléaire

D'après le site de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) , aucune installation nucléaire de base (INB) n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée du milieu humain et donc dans l'aire d'étude immédiate. L'INB la plus proche (à environ 70 km) du projet global Cigéo est le centre de stockage de déchets radioactifs de l'Aube (CSA) localisé à Soulaines-Dhuys (Aube) et exploité par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra).

Par ailleurs, selon le DDRM de Haute-Marne , la base aérienne 113 située à Saint-Dizier présente un risque nucléaire. Des armes nucléaires y sont en effet stationnées. En cas d'accident impliquant une arme nucléaire sur le site de la base aérienne 113, le préfet de la Haute-Marne a établi un Plan particulier d'intervention (PPI) qui concerne les communes de Saint-Dizier, Valcourt et Moeslains.

Compte tenu du type d'installation nucléaire et de leur distance, le projet global Cigéo n'est pas vulnérable au risque nucléaire.

11.2.2.2 Risque industriel

L'environnement proche des installations du projet global Cigéo est peu industrialisé dans l'aire d'étude immédiate du milieu humain.

Aucun établissement « Seveso », seuil haut ou bas, ni aucun plan de prévention des risques technologiques (PPRT) associé n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée, ni dans l'aire d'étude spécifique de la ligne 400 kV Houdreville-Méry. Les établissements « Seveso » les plus proches du projet global Cigéo sont situés à plus de 25 km :

- l'établissement « FERRO France » (fabrication d'émaux pour métaux, verres et céramiques) sur la commune de Saint-Dizier, à environ 30 km à l'ouest de la ligne ferroviaire 027000 ;
- le stockage souterrain de gaz naturel « STORENGY », sur la commune de Trois-Fontaines-l'Abbaye, à environ 40 km au nord-ouest du centre de stockage Cigéo ;
- le stockage souterrain de gaz naturel « STORENGY », sur la commune de Cerville, à environ 70 km à l'est du centre de stockage Cigéo ;
- l'établissement « INNOSPEC PERFORMANCE CHEMICALS » (fabrication de savons, détergents et produits d'entretien) sur la commune de Han-sur-Meuse, à environ 25 km au nord-est de la ligne ferroviaire 027000 ;
- l'établissement « Coopérative Agricole Lorraine (CAL) » (commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail) sur la commune d'Écrouves, à environ 30 km au nord-est de la ligne ferroviaire 027000.

Aucun établissement à autorisation ou à enregistrement au titre de la nomenclature relative aux ICPE n'est recensé dans l'aire d'étude spécifique de la ligne 400 KV Houdreville-Méry.

Dans l'aire d'étude immédiate de nombreux établissements classés au titre de la nomenclature relative aux ICPE sont recensés (cf. Chapitre 11 du volume III de la présente étude d'impact), la majorité étant localisée à proximité de la ligne ferroviaire 027000.

Plusieurs installations classées sont situées à proximité de la zone descenderie :

- l'installation SYNDIESE de production de biocarburant située au nord-ouest de Saudron, à environ 2 km de la zone descenderie et 4,5 km de la zone puits et soumise à enregistrement. Cette installation située à Saudron, est classée pour l'utilisation de trois broyeurs de bois ;
- le Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne de l'Andra à proximité de la zone descenderie, soumis à déclaration au titre de la nomenclature relative aux ICPE pour l'utilisation de gaz fluorés (gaz à effet de serre) dans les systèmes d'extinction incendie et les pompes à chaleur, ainsi que l'utilisation d'installations de combustion (groupes électrogènes). À noter que le Laboratoire souterrain est également classé au titre de la loi sur l'eau et des milieux aquatiques pour les installations suivantes : forage pour des travaux de recherche, bassin pour la gestion des eaux pluviales, rejets d'eau dans le milieu aquatique et station d'épuration ;
- la station-service de Bure, située à une distance supérieure à 500 mètres du périmètre INB et soumise à déclaration au titre de la nomenclature relative aux ICPE pour la distribution de carburant,
- le centre d'archivage d'EDF classé à déclaration (stockage d'archives) ;
- l'EARL de Rousset, la ferme de La Cité, le GAEC de la Chalêtre et l'établissement Irène Rampant classés à déclaration (élevages) ;
- le laboratoire d'Eiffage TP classé à déclaration (malaxage de béton).

La maîtrise des risques pour l'INB repose sur des dispositions de limitation des conséquences consistant en :

- un éloignement suffisant des sources de danger par rapport aux ouvrages et équipements situés dans l'INB ;

- ✓ les installations situées à des distances multi kilométriques ne sont pas susceptibles de porter atteinte à l'INB (installations classées Seveso, SYNDIESE) ;
- ✓ les sources de danger extérieures au centre de stockage et présentant des risques pour l'INB sont limitées aux ICPE proches des zones descenderies et puits :
- ✓ pour le Laboratoire de recherche souterrain de Bure, le scénario accidentel lié à l'activité du Laboratoire est l'incendie d'un camion-citerne de gazole. Le seuil d'effet étant de 25 mètres, aucune incidence n'est attendue sur l'INB ;
- ✓ pour la station-service de Bure, les zones d'effets sont inférieures à 115 mètres. La station-service étant située à une distance supérieure à 500 mètres du périmètre INB, aucune incidence n'est attendue.

- un dimensionnement des ouvrages et équipements susceptibles d'être impactés par les risques présentés par l'environnement industriel et les voies de communication en termes d'effets thermiques et de surpression (camions citernes et de carburant circulant sur les voies routières sur le centre Cigéo).

Pour mémoire, la coopérative agricole Vivescia (Champagne céréales) située à Gondrecourt-le-Château est une installation classée soumise à autorisation et abrite en particulier des silos de stockage de céréales susceptibles de présenter des risques d'explosion. Cette installation est proche de la voie ferrée existante et de la plateforme logistique de Gondrecourt associée à l'Installation terminale embranchée (ITE). Toutefois, la zone de danger associée à cette installation (zone d'effet en cas d'accident) est réduite et n'atteint pas les installations de l'ITE. Ainsi, cette installation n'est donc pas susceptible de constituer un agresseur vis-à-vis des installations du centre de stockage Cigéo.

Compte tenu des activités exercées sur ces sites industriels, des données disponibles lors de la réalisation de la présente actualisation de l'étude d'impact et des distances vis-à-vis des premières installations/ouvrages de la zone descenderie et de l'installation terminale embranchée du centre de stockage Cigéo, la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques industriels est faible.

11.2.2.3 Risques liés au transport de matières dangereuses

Compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident de transport impliquant des matières dangereuses peut survenir sur la grande majorité du territoire. Cependant certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic (cf. Chapitre 11 du volume III de la présente étude d'impact).

Les conséquences d'un accident impliquant des marchandises dangereuses sont généralement limitées dans l'espace, du fait des faibles quantités transportées.

Pour les canalisations de transport de gaz naturel ou d'hydrocarbures de fort diamètre et à haute pression, les effets de surpression et thermique sont plus importants.

Les canalisations de transport de gaz naturel les plus proches du projet global Cigéo sont les suivantes :

- la canalisation DN150-2001 Ligny-en-Barrois – Bar-le-Duc à 1 kilomètre environ de la voie ferrée 027000 ;
- la canalisation DN300-1954 Chanteraine – Bettancourt-la-Ferrée de direction est-ouest qui traverse le tracé de la voie ferrée 0270000 ;
- la canalisation DN200-1987 Aingeville – Trois-Fontaines-l'Abbaye, exclusivement dédiée au soutirage du gaz issu du site de stockage de Trois-Fontaines-l'Abbaye exploité par Storengy située à plus de 2 km du centre de stockage Cigéo et 1 km de la déviation de la route départementale D60/960 ;
- la canalisation DN100-1997 Vecqueville – Saint-Urbain-Maconcourt à proximité des ressources en eau à connecter (source de Calire Fontaine et source du Mont).

Pour le centre de stockage, la maîtrise des risques liés aux TMD repose sur des dispositions de limitation des conséquences consistant en :

- un éloignement suffisant des sources de danger par rapport aux ouvrages et équipements situés dans l'INB (notamment la canalisation DN200-1987 Aingeville – Trois-Fontaines-l'Abbaye situé à plus de 2 km) ;
- un dimensionnement spécifique, des ouvrages et équipements susceptibles d'être impactés par les risques présentés par les voies de communication en termes d'effets thermiques et de surpression (camions-citernes contenant des produits inflammables et circulant sur les voies routières situées à proximité du centre de stockage Cigéo).

La présence des canalisations de transport de gaz naturel est matérialisée par des balises jaunes placées à intervalles réguliers ainsi que de part et d'autre des éléments spécifiques traversés : routes, autoroutes, voies ferrées, cours d'eau, plans d'eau.

Pour la remise à niveau de la ligne 027000, une DT (demande déclaration de travaux) est réalisée avant les travaux afin d'identifier la localisation précise des canalisations de transport de gaz naturel et d'éviter de les endommager. En cas de besoin, des mesures de protection peuvent ainsi être mises en place.

Grâce à l'ensemble de ces mesures, la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques liés au transport de matières dangereuses est faible.

11.2.2.4 Risque de rupture de barrage

La rupture d'un ouvrage, qu'elle soit partielle ou totale, entraînerait le déferlement d'une onde de submersion, plus ou moins importante, provoquant en aval une inondation. L'onde de submersion ainsi que les matériaux transportés par l'inondation, issus de l'ouvrage et de l'érosion intense de la vallée, peuvent occasionner des dégâts importants. Le risque rupture d'ouvrage est extrêmement faible.

Les communes sur lesquelles est implanté le centre de stockage Cigéo ne sont pas concernées par le risque de rupture de barrage selon les dossiers départementaux des risques majeurs (DDRM) de Haute-Marne et de Meuse (cf. Cartographie au chapitre 11.4.4 du volume III du présent dossier). Ces communes ne sont pas situées en aval d'un barrage susceptible de générer un risque d'inondation en cas de rupture.

Les communes de Demange-Baudignécourt, Houdelaincourt, Saint-Joire et Tronville-en-Barrois sont concernées par le risque de rupture de trois ouvrages de classe C (Bief de partage et de l'embranchement du canal de la Marne au Rhin, Bief n° 5Vma de l'Abbaye d'Evaux du canal de la Marne au Rhin et Bief n° 28Vma de Tronville). Compte tenu d'un faible trafic ferroviaire sur la ligne 027000 (huit passages de train par jour en phase de construction initiale et six trains par mois en phase de fonctionnement), la vulnérabilité de la ligne 027000 au risque de rupture d'ouvrage est très faible.

La commune de Thonnance-lès-Joinville (commune actuellement identifiée pour l'implantation des ouvrages de l'opération d'adduction d'eau du centre de stockage Cigéo) est concernée par le risque de rupture des barrages de la Liez, de Charmes ou de la Mouche. Les canalisations d'adduction en eau étant enterrées, elles ne sont pas vulnérables au risque de rupture de barrage.

Compte tenu de ces éléments, la vulnérabilité du projet global Cigéo au risque de rupture de barrage est très faible.

11.2.2.5 Risque lié à la découverte d'engins de guerre

Le risque pyrotechnique est essentiellement lié à la réalisation de travaux de terrassement et de creusement en phases d'aménagements préalables et de construction initiale.

Le DDRM de la Haute-Marne n'évoque pas le risque lié aux munitions. Selon le DDRM de la Meuse , il y a peu de découvertes d'engins de guerre et d'interventions du centre interdépartemental de déminage de Metz sur les communes situées dans l'aire d'étude immédiate du projet global Cigéo.

L'étude historique et l'analyse quantitative du risque pyrotechnique réalisée par Bétareg en mars 2023 (cf. Chapitre 11.4.5 du volume III de la présente étude d'impact) montre que la probabilité de découverte de munitions non explosée est minime sur la zone d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo, la déviation de la route départementale D60/960, l'alimentation électrique du centre de stockage Cigéo, l'adduction en eau et la voie ferrée 027000 (hors commune de Demange-Baudignécourt).

Sur la commune de Demange-Baudignécourt, la probabilité de découverte est faible pour les terrains situés sous le niveau du ballast ferroviaire (minime pour le ballast), dû aux combats du 17 au 18 juin 1940. La pollution pyrotechnique induite par ces évènements est possible à une profondeur inférieure à trois mètres. De fait, il est préconisé de réaliser une campagne de mesures géophysiques localisée préalablement à tous forages ou tous terrassements.

Compte tenu de ces éléments, la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques liés à la découverte d'engins de guerre est faible.

11.3 Incidences des risques induits par le projet global Cigéo

Les incidences des risques induits par le projet global Cigéo, ainsi que les mesures prévues pour en limiter la survenance et les éventuels effets, risques et incidences sur l'environnement sont présentés dans les chapitres qui suivent.

11.3.1 Incidences potentielles

Les risques potentiels engendrés par le projet global Cigéo sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 11-1 Incidences des risques potentiels identifiés dans le cadre du projet global Cigéo

Risques potentiels	INB Cigéo	Centre de stockage Cigéo hors INB	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Risque de dissémination de substances radioactives	F						F
Risque d'exposition aux rayonnements ionisants	F						F
Risques liés au transport, réception et distribution de carburant	APR, CI, F	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Risques liés à la biomasse et au GPL mis en œuvre dans les chaufferies		F					
Risques liés aux explosifs éventuellement mis en œuvre pour les terrassements et les creusements des puits	APR, CI	APR					
Risques liés aux substances dangereuses non radioactives en petits contenants	APR, CI, F	APR, CI, F	APR, CI, F				
Risques liés aux installations/locaux électriques	F	F	F				
Risques liés aux explosifs éventuellement mis en œuvre pour les terrassements et le creusement des puits	APR						
Risque de départ de feu de végétation lors d'un chantier	APR, CI	APR, CI	APR	APR	APR	APR	
Risque de pollution des eaux souterraines lors de la création de forages/piézomètres	APR, CI, F	APR, CI, F					

APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement ; **En orange** : risques potentiels ayant des incidences négatives notables sur l'environnement ; **En bleu** : risques potentiels n'ayant pas d'incidences négatives notables sur l'environnement.

Les incidences des pollutions incidentelles de chantier ainsi que les mesures de prévention ou de limitation des conséquences de ces dernières sont développées dans le chapitre 3.5 (pollution des sols) et les chapitres 5.2.2 et 5.4 (incidences potentielles sur la qualité des eaux et mesures de réduction) du volume IV de la présente étude d'impact.

Par ailleurs, pendant toutes les phases de déploiement du centre de stockage Cigéo, l'Andra est amenée à réaliser des activités de caractérisation, de surveillance environnementale et de suivi des mesures environnementales prescrites. Tous les prélèvements d'eaux souterraine et superficielle réalisés dans le cadre du plan de surveillance environnemental et du suivi des mesures environnementales sont réalisés selon des protocoles normés et les prescriptions des différentes autorisations nécessaires. Ils ne sont pas susceptibles de générer des risques ayant des incidences, notamment en termes de pollutions des eaux.

Deux familles de risques induits par le projet global Cigéo sont mises en évidence :

- les risques dits nucléaires induits par l'INB, liés à la présence d'éléments radioactifs ;
- les risques dits conventionnels.

Les chapitres suivants présentent successivement :

- les risques induits par l'INB Cigéo sur la base de la « Pièce 8 - Étude de maîtrise des risques » (77) du présent dossier (cf. Chapitre 11.3.2 du présent volume) ;
- les autres risques du projet global Cigéo (cf. Chapitre 11.3.3 du présent volume) ;
- les incidences sur les risques naturels existants (cf. Chapitre 11.3.4 du présent volume).

11.3.2 Risques induits par l'INB Cigéo

LA MAITRISE DES RISQUES DANS LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

La maîtrise des risques dans les installations nucléaires de base fait l'objet d'une attention particulière, basée sur le principe de la défense en profondeur, qui consiste à prévoir plusieurs niveaux de défense indépendants, chacun pouvant intervenir après défaillance du précédent, afin de prévenir la survenue d'un incident ou d'un accident et d'en limiter les conséquences sur la population et sur l'environnement.

Ainsi, la création de l'INB impose la réalisation d'une étude de maîtrise des risques (77) qui est jointe à la demande d'autorisation de création.

Cette étude expose l'inventaire des risques que présente l'installation projetée ainsi que l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets. Son contenu est en relation avec l'importance des dangers présentés par l'installation et de leurs effets prévisibles, en cas de sinistre, sur les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, à savoir la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

L'alinéa 12° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement précise que lorsque certains des éléments requis aux alinéas 1° à 11° du même article (dont la présentation des risques générés par le projet et de la vulnérabilité du projet à des accidents ou catastrophes majeurs, ainsi que de leurs incidences sur l'environnement) figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base, il en est fait état dans l'étude d'impact.

L'analyse de la maîtrise des risques de l'INB Cigéo est présentée en détail dans l'étude de maîtrise des risques et synthétisée dans le présent chapitre.

11.3.2.1 Dangerosité des déchets HA et MA-VL

LA DANGEROSITÉ DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Les éléments radioactifs émettent des rayonnements dont la dangerosité dépend de la nature et du niveau de radioactivité.

L'évaluation des effets sur l'homme se fait à l'échelle de sa vie entière, *via* le calcul d'une « dose efficace engagée », exprimée en Sievert (Sv).

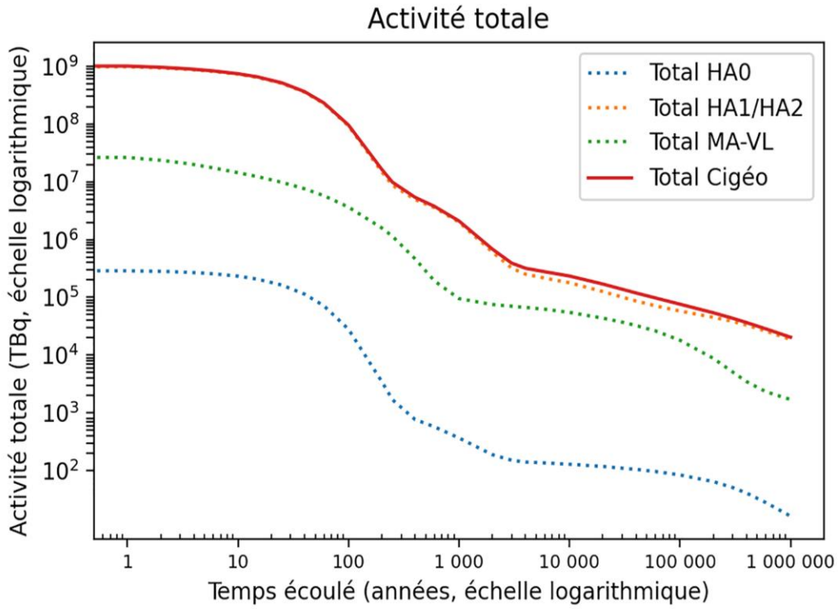
Un individu qui se placerait au voisinage immédiat de déchets radioactifs HA, sans protection, aurait une espérance de vie de quelques minutes du fait de leur rayonnement. Par leurs natures et leurs concentrations nettement plus faibles en radionucléides, les déchets radioactifs MA-VL sont en général moins irradiants.

Les déchets HA et MA-VL sont également dangereux dans le cas où des personnes inhaleraient des substances radioactives sous forme d'aérosols qui seraient émises à proximité des colis si un accident entraînait une perte de confinement. Une ingestion ou une inhalation de particules de déchets HA et MA-VL pourrait entraîner une contamination interne et une irradiation de l'organisme potentiellement très grave pour la santé.

La concentration élevée des actinides mineurs dans les déchets HA et MA-VL[12] les rend particulièrement dangereux en cas d'exposition interne. Les actinides, qui sont des émetteurs de particules alpha, ont en cas d'ingestion ou d'inhalation des effets sanitaires potentiellement très graves.

En cas de dispersion dans l'environnement, l'ingestion ou l'inhalation de particules ou de poussières émises par les déchets HA et MA-VL comporte donc des risques importants. Les mécanismes d'estimation des conséquences radiologiques font appel à des modèles spécifiques en fonction des voies d'exposition.

Même si la radioactivité des déchets HA et MA-VL décroit dans le temps, les échelles de temps associées à leur dangerosité sont très longues. En ordre de grandeur, ce n'est qu'au bout de plusieurs centaines de milliers d'années que leur radioactivité approchera la radioactivité initiale des déchets de faible activité qui peuvent être stockés en surface ou à faible profondeur. Les déchets HA et MA-VL contiennent plus de 99 % de la radioactivité de l'ensemble des déchets radioactifs. Ils concentrent cette radioactivité dans un volume ne représentant qu'un peu plus de 3 % du volume de l'ensemble des déchets radioactifs.



CG-TE-D-MGE-AMOA-SR0-0000-21-0012-C

Figure 11-1 *Illustration de décroissance de la radioactivité dans le temps des déchets radioactifs des colis de déchets HA0, HA1/HA2 et MA-VL*[13]

LE CONFINEMENT DE LA RADIOACTIVITÉ

- le conditionnement des déchets radioactifs et notamment leur vitrification a pour effet de limiter très fortement l'émission de particules et de poussières (aérosols) en cas d'accident ;
- en exploitation, ce sont les colis de déchets qui assurent le confinement de la radioactivité ;
- à long terme après la fermeture, le confinement de la radioactivité assuré par les colis ne peut pas être considéré pérenne, la couche de Callovo-Oxfordien permet d'assurer ce confinement à l'échelle des temps géologiques. Il s'entend par le piégeage des radionucléides, par exemple dans le stockage, et/ou la limitation de leur migration dans le temps et l'espace, notamment dans la couche du Callovo-Oxfordien.

11.3.2.2 La démarche générale

Comme tout exploitant d'installation nucléaire de base (INB), l'Andra s'assure, dès la conception, que les dispositions techniques et organisationnelles mises en œuvre dans ses installations permettent la protection des intérêts, c'est-à-dire la protection de la sécurité, la santé et la salubrité publique ainsi que la protection de la nature et de l'environnement. Ces dispositions visent à prévenir les accidents et à en limiter les conséquences pour toutes les situations envisagées (normales et dégradées, incidentelles et accidentelles).

[12] À titre d'exemple de teneur en actinides mineurs dans les déchets radioactifs, l'américium 241 (^{241}Am) est présent à raison d'environ 10^{14} becquerels par colis de déchets vitrifiés et d'environ 10^{11} becquerels par colis MA-VL de déchets compactés de type CSD-C.

[13] La courbe intitulée « Cigéo » correspond à l'activité totale

» LA RADIOPROTECTION ET L'APPLICATION DU PRINCIPE ALARA

La radioprotection est la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des dispositions visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes ou sur l'environnement.

La réglementation relative à la radioprotection impose une démarche d'optimisation appelée démarche ALARA (*As Low As Reasonably Achievable* : aussi faible que raisonnablement possible).

Cette démarche consiste à maintenir la dose reçue par les personnels d'exploitation et le public au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des techniques disponibles et des facteurs économiques et sociaux.

» L'APPLICATION DU PRINCIPE DE DÉFENSE EN PROFONDEUR

Pour mémoire, conformément à l'arrêté du 7 février 2012 , le principe de défense en profondeur vise à se prémunir des défaillances envisagées par la mise en œuvre de niveaux de défense successifs et suffisamment indépendants (aussi appelées « barrières successives ») visant à :

- *« prévenir les incidents ;*
- *détecter les incidents et mettre en œuvre les actions permettant, d'une part, d'empêcher que ceux-ci ne conduisent à un accident et, d'autre part, de rétablir une situation de fonctionnement normal ou, à défaut, d'atteindre puis de maintenir l'installation dans un état sûr ;*
- *maîtriser les accidents n'ayant pu être évités ou, à défaut, limiter leur aggravation, en reprenant la maîtrise de l'installation afin de la ramener et de la maintenir dans un état sûr ;*
- *gérer les situations d'accident n'ayant pas pu être maîtrisées de façon à limiter les conséquences notamment pour les personnes et l'environnement.* »

La création de l'INB impose la réalisation d'une étude de maîtrise des risques qui est jointe à la demande d'autorisation de création du centre de stockage Cigéo (« Pièce EPU7 – Étude de maîtrise des risques du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo » (78)). Cette étude expose l'inventaire des risques que présente l'installation projetée ainsi que l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets. Son contenu est en relation avec l'importance des dangers présentés par l'installation et de leurs effets prévisibles, en cas de sinistre, sur la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

L'objectif de l'analyse de sûreté en exploitation est d'identifier les différentes situations auxquelles l'installation peut être confrontée, de les regrouper selon leur vraisemblance, et de vérifier que les moyens techniques et organisationnels qui en garantissent la maîtrise sont correctement dimensionnés. Ces situations couvrent le fonctionnement normal et le fonctionnement dégradé, les situations incidentelles et accidentelles de dimensionnement ainsi que des situations accidentelles plus complexes (situations d'extension du dimensionnement) pouvant être la résultante de plusieurs événements cumulés ou d'évènements climatiques extrêmes (notamment issus du retour d'expérience de l'accident de Fukushima).

La méthodologie pour la démonstration de sûreté en exploitation est présentée en détail au chapitre 5.1.3 de la « Pièce EPU7 - Étude de maîtrise des risques du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo - Pour information » (78).

Une estimation des doses reçues par l'homme et l'environnement est réalisée, à différentes distances des zones descenderie et puits de l'INB, dans les conditions météorologiques les plus défavorables et en prenant en compte des hypothèses majorantes. En vue de démontrer le caractère robuste de la démarche de sûreté, l'estimation des doses reçues par les populations et l'environnement est comparée aux objectifs de protection fixés par l'Andra qui s'appuient sur les recommandations édictées par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) » (78).

11.3.2.3 Analyse des retours d'expériences d'installations analogues

La conception et les procédures d'acceptation des colis intègrent le retour d'expérience d'accidents survenus dans des installations similaires, notamment souterraines. Ces évènements sont décrits en détail dans le chapitre 2.2.6.3.1 du volume II de la présente étude d'impact.

Le retour d'expérience acquis dans le Laboratoire souterrain, dans le contexte de l'argilite de Bure, permet de conforter la conception et la constructibilité de l'INB Cigéo, en particulier les ouvrages souterrains.

11.3.2.3.1 Retours d'expérience tirés des sites étrangers – WIPP et Asse

Plusieurs évènements ont entraîné l'arrêt, pour l'un temporaire et pour l'autre définitif, de l'exploitation d'installations de stockage, respectivement aux États-Unis (au WIPP – *Waste Isolation Pilot Plant*) et en France (à la Mine de Asse).

a) Le WIPP (Etats-Unis)

Le WIPP est un centre de stockage profond pour des déchets radioactifs à vie longue d'origine militaire. Il est situé dans une formation salifère à environ 700 mètres de profondeur et a été mis en exploitation en 1999.

En 2014, deux évènements ont, successivement et à un intervalle de temps court, affecté les installations :

- un incendie dans une galerie au fond lié à un défaut de maintenance sur un camion de transport de sel issu des activités de creusement, doublé d'un défaut d'alarme et d'un défaut de procédure de crise ;
- une réaction exothermique à l'intérieur d'un colis de déchets stocké dans une autre galerie ayant provoqué un relâchement de radioactivité à l'extérieur, en surface, *via* la ventilation.

Il n'y a pas eu d'incidences radioactives sur les populations, mais l'exploitation a été arrêtée. Les activités de mise en place des déchets ont repris en janvier 2017, après la mise en œuvre de mesures correctives et leur approbation des autorités.

Le retour d'expérience du WIPP réalisé notamment par l'IRSN, met en avant plusieurs points repris pour l'INB Cigéo :

- l'importance de la maîtrise du contenu des colis de déchets. Dans les mesures prises pour garantir la sûreté en phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, l'Andra définit, en application de la réglementation française, des spécifications d'acceptation des colis. Le respect de ces spécifications est garanti par un processus d'approbation et d'acceptation des colis, incluant des contrôles par les producteurs de déchets et par l'Andra, dont certains sont déjà réalisés, afin de garantir dès à présent la maîtrise du contenu et du comportement des colis ;
- la nécessité de prévoir des dispositions de surveillance permettant de détecter suffisamment tôt une anomalie et de prévoir à la conception de l'installation les dispositions qui permettront de limiter les conséquences d'éventuelles dérives survenant en exploitation ;
- la séparation physique dans l'installation souterraine de l'INB Cigéo entre la zone travaux (où des engins thermiques peuvent se trouver) et la zone d'exploitation nucléaire (où aucun engin thermique se trouve), permettant de minimiser le risque d'incendie dans la zone d'exploitation et qui serait lié à un départ de feu dans la zone travaux ;
- l'organisation du centre de stockage, notamment en termes de responsabilités, favorisant une gestion rapide et efficace des situations accidentelles.

b) La mine de Asse (France)

Asse est une ancienne mine de sel reconvertie en stockage de déchets radioactifs en utilisant en l'état différentes cavités d'exploitation du sel. De la saumure contaminée provenant de la dissolution du sel par l'eau a été détectée dès 1994, soulignant un risque de venue d'eau et un éventuel un risque d'effondrement des cavités par dissolution du sel. Cela a entraîné l'arrêt définitif du stockage de déchets radioactifs dans la mine d'Asse. La France a depuis étudié plusieurs options pour la gestion du site de Asse suite à l'accident et a relancé la recherche d'un site en vue de l'enfouissement de ses déchets radioactifs.

L'INB Cigéo est conçue dès le départ pour le stockage de déchets radioactifs ; ainsi elle n'utilise pas de cavités existantes ; des dispositions sont prises pour permettre la récupérabilité des colis de déchets ; les risques d'infiltration d'eau dans la formation argileuse du Callovo-Oxfordien où est implantée l'installation souterraine de l'INB Cigéo sont très faibles, voire inexistants en regard de la nature de la formation et du site géologique ; la conception des ouvrages de liaison surface-fond limite le risque d'infiltration d'eau dans l'installation souterraine, et si cela devait se produire, au-delà des dispositifs de récupération d'eau mis en place, les effets sur la tenue des ouvrages souterraine seraient limités du fait de la présence de revêtements/soutènements et de leur dimensionnement prudent ; Enfin, une séparation totale de la zone d'exploitation nucléaire et de la zone où sont effectués les travaux de creusement est également retenue pour l'INB Cigéo, afin d'éviter les risques liés à une coactivité entre la mise en stockage des colis de déchets radioactifs et le creusement des galeries et alvéoles.

11.3.2.3.2 Le retour d'expérience tiré de Stocamine (France)

Il existe des différences fondamentales entre l'INB Cigéo et Stocamine.

Stocamine est une ancienne mine d'exploitation de sel reconvertie en stockage de déchets industriels chimiques reçus dans des sacs (« big-bags ») ou dans des fûts métalliques, parfois stockés sur des palettes en bois, par son propriétaire (Mine de Potasse d'Alsace) vers la fin de son exploitation. Il n'y a pas de revêtement des galeries et des alvéoles. Des piliers de soutènement et des renforts (cerclages, boulons…) sont utilisés localement. Les cavités creusées dans le sel se referment relativement rapidement sous la déformation de fluage importante de la roche.

Stocamine a connu un incendie en septembre 2002, provoqué par des échauffements internes au sein de déchets chimiques provenant d'un entrepôt de produits phytosanitaires incendié (usine Solupack).

Comme pour le WIPP, cet accident a souligné plusieurs points fondamentaux retenus dans la conception et l'exploitation de l'INB Cigéo :

- l'importance du processus d'acceptation des colis en stockage. L'Andra acceptera uniquement des colis qui respectent les spécifications d'acceptation. Le processus d'acceptation sera instruit, autorisé et contrôlé par l'ASNR. Il a pour objectif de garantir la qualité des colis stockés et le respect de la démonstration de sûreté ;
- la mise en œuvre de dispositions de surveillance, de prévention et de lutte contre l'incendie, ainsi que la séparation entre la zone travaux et la zone d'exploitation nucléaire dans l'installation souterraine ;
- la prise en compte des facteurs humains dans les analyses de risques et la gestion des situations accidentelles.

Par ailleurs, l'INB Cigéo :

- est conçue spécifiquement pour le stockage de déchets radioactifs, sur la base de 30 années d'études et de recherches encadrées par la loi menée par l'Andra afin de garantir la protection durable de la santé des personnes et de l'environnement. Il s'agit de déchets radioactifs conditionnés (cimentés, compactés, vitrifiés…) produits conformément à des accords délivrés par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) et dont la qualité fait l'objet de contrôles et d'actions de surveillance par les producteurs de déchets et par l'Andra. Ces contrôles sont destinés à vérifier le respect de spécifications d'acceptation des colis dans l'INB ;
- la conception du stockage prévoit, pour toutes les galeries et alvéoles de l'INB, des revêtements et des soutènements pour « contenir » les déformations de la roche argileuse dont le Laboratoire de recherche souterrain du centre de Meuse/Haute-Marne a montré qu'elles étaient faibles et très lentes ;
- pendant la phase de fonctionnement du stockage de durée d'ordre séculaire, la robustesse de la conception garantit le maintien des jeux de manutention, le passage des équipements et la disponibilité des cheminements, qui associés à la robustesse des colis rend possible le retrait des colis stockés ;
- est implantée dans une formation argileuse profonde, sur un site vierge où il n'y a jamais eu d'exploitation minière par le passé. Le site ne contient aucune ressource de caractère exceptionnel ou particulier. Les travaux menés au Laboratoire souterrain, à proximité du site d'implantation du futur stockage, montrent que la formation argileuse du Callovo-Oxfordien retenue présente toutes les qualités pour accueillir un stockage de déchets radioactifs (très faible perméabilité, très faible diffusion, capacité de rétention élevée de radionucléides, épaisseur importante entre 140 m et 160 m…). À l'issue de son fonctionnement l'installation souterraine sera fermée par des ouvrages de scellement, à base d'argile naturelle, l'argile gonflante, connue pour ses remarquables caractéristiques hydraulique et hydromécanique (très faible perméabilité, capacités de gonflement et de plasticité élevées, robustesse à des sollicitations physiques – pression d'eau, pression, de gaz, déformations et contraintes – caractérisée notamment par une capacité d'auto-cicatrisation hydraulique et hydromécanique), qui limiteront la circulation de l'eau et la diffusion des radionucléides issus de la dégradation progressive des colis de déchets radioactifs.

11.3.2.3.3 Le retour d'expérience tiré des accidents lors du creusement progressif du Laboratoire de recherche souterrain du centre de Meuse/Haute-Marne

L'analyse approfondie des accidents survenus au sein du Laboratoire de recherche souterrain du centre de Meuse/Haute-Marne est systématiquement conduite par l'Andra. Des experts indépendants peuvent en outre être missionnés pour les accidents les plus graves. De façon générale, tous les accidents intervenus dans le Laboratoire souterrain, quelle que soit leur nature et leur gravité, ont été analysés et des actions correctives ont été mises en place.

Le Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne a connu deux accidents graves ayant entrainés chacun la mort d'un opérateur : l'un en 2002 lors du creusement du puits principal du Laboratoire (chute d'une plaque en acier) et l'autre en 2016 lors d'une opération de conformation d'un parement de galerie, opération réalisée sans problème particulier plusieurs dizaines de fois auparavant (chute d'un bloc de roche).

Les facteurs de ces deux accidents mortels ont été analysés. Ils relèvent de problématiques de chantiers de travaux souterrains ; Ils sont sans lien ni ne remettent en cause les caractéristiques du milieu géologique et les fondamentaux du stockage. Ils ont néanmoins conduit à retenir des dispositions dans le Laboratoire souterrain, puis à retenir ou à conforter des dispositions pour la conception et l'exploitation de l'installation souterraine de l'INB Cigéo. Ces dispositions sont diverses :

- l'utilisation privilégiée du tunnelier plein face pour le creusement des descenderies et des galeries d'accès, donc sans présence humaine en front de taille. Pour les autres méthodes de creusement retenues pour certains autres ouvrages, comme les alvéoles MA-VL, les intervenants ne pourront pas s'approcher d'un front de creusement qui ne serait pas complètement soutenu, comme c'est déjà le cas dans le Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne dans lequel le tunnelier plein face ne peut être utilisé ;
- les réalisations distinctes des activités de creusement de celles d'exploitation (mise en stockage des colis), ce qui est un facteur de sécurité majeur. Le stockage intervient dans des zones sûres après stabilisation des parois suite aux travaux de creusement ;
- la mise en œuvre de dispositifs de surveillance des opérations de réalisation des ouvrages souterrains, et de tenue de ces derniers ;
- la prise en compte des facteurs humains dans les analyses de risques relatifs aux travaux souterrains et la gestion des situations accidentelles afférentes.

11.3.2.3.4 Le retour d'expérience tiré de l'accident de Fukushima-Daiichi (Japon)

Au titre de la définition des situations de fonctionnement de l'installation, des situations extrêmes associées à des aléas naturels (séisme, pluie, tornade…) d'une intensité nettement supérieure à celle envisagée pour les situations jugées plausibles ont été analysées et des dispositions techniques ou organisationnelles spécifiques ont été retenues.

L'analyse de ces situations se base sur une approche semblable aux Évaluations complémentaires de sûreté (ECS) effectuées pour les installations nucléaires de base françaises à la suite de l'accident qui a affecté la centrale nucléaire japonaise de Fukushima-Daiichi le 11 mars 2011 .

Les dispositions techniques et organisationnelles retenues pour l'INB Cigéo concernent principalement :

- la maîtrise des risques de ruines du génie civil de certains locaux ou d'équipements lourds situés en hauteur et susceptibles d'agresser les colis de déchets ou les emballages de transport ;
- des dispositions particulières associées à la possibilité d'accès à certains locaux de l'installation ou à la possibilité d'acheminement de certains équipements (ex : groupes électrogènes de secours, zone de pose pour hélicoptère) et de personnel sur le site afin d'assurer la gestion de crise en cas de situations extrêmes (locaux dédiés à la gestion de crise dans le bâtiment santé/sécurité/environnement tels que le Poste de commandement central permettant l'accueil des acteurs externes en cas de crise).

11.3.2.3.5 Les retours d'expérience tirés de la conception d'autres installations similaires

La conception de l'INB Cigéo intègre le retour d'expérience tiré de la conception d'installations similaires, c'est-à-dire mettant en œuvre, par exemple, des procédés ou des risques analogues[14].

a) Le retour d'expérience concernant les opérations de manutention

Les opérations de manutention et de levage représentent l'essentiel des opérations réalisées dans l'INB Cigéo. À ce titre, de nombreux équipements participent au process nucléaire tels que des ponts de manutention, des palonniers et grappins, des hottes, des chariots, des transbordeurs, des robots pousseurs, un funiculaire, etc.

L'Andra a retenu des enseignements tirés des échanges avec les exploitants nucléaires (EDF, CEA, Orano) ainsi qu'avec des constructeurs de transport par câble tels que POMA[15] les principes suivants :

- la minimisation des hauteurs de levage, autant que faire se peut, de manière à ce que les charges manutentionnées soient résistantes à la hauteur de chute ;
- les transferts sur rails, autant que faire se peut, pour limiter les opérations de levage ;
- la redondance des dispositifs de freinage complétée par un dispositif de sécurité passif (butoir en fin de course) pour pallier les risques liés au transfert des hottes sur le funiculaire.

b) Le retour d'expérience concernant les protections biologiques

Le retour d'expérience général des installations nucléaires de base en matière de protection contre les risques d'exposition aux rayonnements ionisants est cohérent avec les trois principes fondamentaux édictés par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) visant à protéger efficacement l'individu contre les risques associés à une exposition aux rayonnements ionisants (principes de justification, d'optimisation et de limitation).

Elle suggère notamment de positionner les protections radiologiques au plus près des sources afin de limiter autant que faire se peut les zones inaccessibles de l'installation ou encore de favoriser les opérations à distance des sources radioactives.

Sur la base de ce REX, l'Andra retient les principes suivants en ce qui concerne la radioprotection :

- les dispositions de protection collective sont toujours prioritaires sur les dispositions de protection individuelles ;
- les opérations à distance sont privilégiées : le process retenu favorise autant que faire se peut les télé-opérations et les moyens de manutention automatisés ;
- dans le cas où les opérations à distance ne pourraient être privilégiées, le choix des matériaux, du dimensionnement et de la localisation des protections radiologiques est adapté aux risques résiduels.

c) Le retour d'expérience concernant la maîtrise du risque incendie

Outre le retour d'expérience tiré des enseignements des accidents ayant mis en jeu des incendies, le risque d'incendie a été intégré dès les premières études de conception de l'INB, avec en particulier le principe de séparation physique des activités nucléaires et travaux (cf. Chapitre 11.3.2.3 du présent volume).

[14] Il est par exemple possible de citer l'atelier de compactage des coques (ACC) de l'Établissement Orano La Hague qui assure le compactage puis le conditionnement en colis standards de déchets compactés (CSD-C) des coques et embouts et des déchets technologiques ou encore l'installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés ICEDA EDF, qui assure le conditionnement en conteneurs (dit « C1PG ») et l'entreposage de déchets activés en attente d'exutoire définitif.

[15] POMA est un leader du transport par câbles, notamment pour le transport de voyageurs en montagne.

11.3.2.4 Inventaire des risques et les dispositions envisagées pour leur maîtrise

11.3.2.4.1 Risques internes nucléaires

a) Risques de dissémination des substances radioactives

En fonctionnement normal et mode dégradé, les risques proviennent de la présence de contamination surfacique labile des colis et emballages de transport reçus dans l'INB ainsi que des déchets solides et effluents liquides produits lors de l'exploitation de l'installation. En situations incidentelles ou accidentelles, les risques de dissémination sont liés à une agression d'origine interne ou externe susceptible de mobiliser *a minima* la contamination surfacique labile (externe), voire d'endommager les barrières de confinement des substances radioactives.

Afin de maîtriser la remise en suspension de substances radioactives potentiellement présentes en surface des colis, la contamination surfacique labile des colis de déchets radioactifs est limitée au sein de l'INB à 4 $Bq.cm^{-2}$ en radionucléides émetteurs beta/gamma et 0,4 $Bq.cm^{-2}$ en radionucléides émetteurs alpha (application des critères adoptés par la réglementation française en matière de contamination des systèmes de transport) et contrôlée régulièrement au cours des différentes étapes de manutention.

La maîtrise des risques liés à la dissémination de substances radioactives est assurée par la mise en place de barrières et de systèmes de confinement passifs et actifs entre les radionucléides et l'environnement pour maintenir un niveau de contamination aussi faible que possible dans les locaux et pour limiter les rejets de radionucléides à l'extérieur de l'installation.

» NOTIONS DE BARRIÈRE DE CONFINEMENT ET DE SYSTÈME DE CONFINEMENT

Une barrière de confinement est une structure garantissant des limites physiques à un volume présentant un environnement radiologique particulier et permettant de prévenir ou de limiter la contamination radioactive hors de ce volume (norme NF ISO 17873 de 2006).

Un système de confinement est un ensemble cohérent de barrière(s) physique(s) et/ou de systèmes de confinement dynamique (ventilation).

L'INB Cigéo est organisée en systèmes de confinement.

Un premier système de confinement est conçu pour assurer un confinement aussi total que possible des substances radioactives de manière à éviter une dissémination de la radioactivité dans les zones de circulation du personnel ou dans l'environnement. Il comprend une ou plusieurs barrières statiques : le colis (primaire et éventuellement de stockage en fonction du type de déchets et du mode de stockage retenu) pour les déchets HA ou MA-VL ainsi que par les équipements ou enveloppes de conditionnement en contact direct des colis de déchets et effluents d'exploitation.

Le second système de confinement, lorsqu'il est requis, peut être constitué de barrières statiques complémentaires (notamment les hottes MA-VL) et, éventuellement complété par un système de confinement dynamique, selon les zones de l'installation et les procédés mis en jeu. Le confinement dynamique permet de pallier les défauts d'étanchéité. Il est assuré par le système de ventilation, qui impose un sens de circulation d'air et maintient une dépression à l'intérieur des zones contrôlées présentant un risque potentiel de contamination radioactive (locaux à risque maximum). Le système de ventilation est également équipé d'un ou plusieurs étages de filtration à très haute efficacité (THE) en fonction des risques de contamination radioactive. Le système de ventilation permet ainsi d'éviter des rejets vers l'extérieur en retenant plus de 99 % des aérosols radioactifs dans l'installation.

Les dispositions prises vis-à-vis des risques de dissémination des substances radioactives en fonction des situations de fonctionnement sont les suivants :

- présence de deux barrières de confinement indépendantes pour les situations normales et dégradées ;
- maintien en permanence d'au moins une barrière de confinement pour les situations incidentelles et accidentelles.

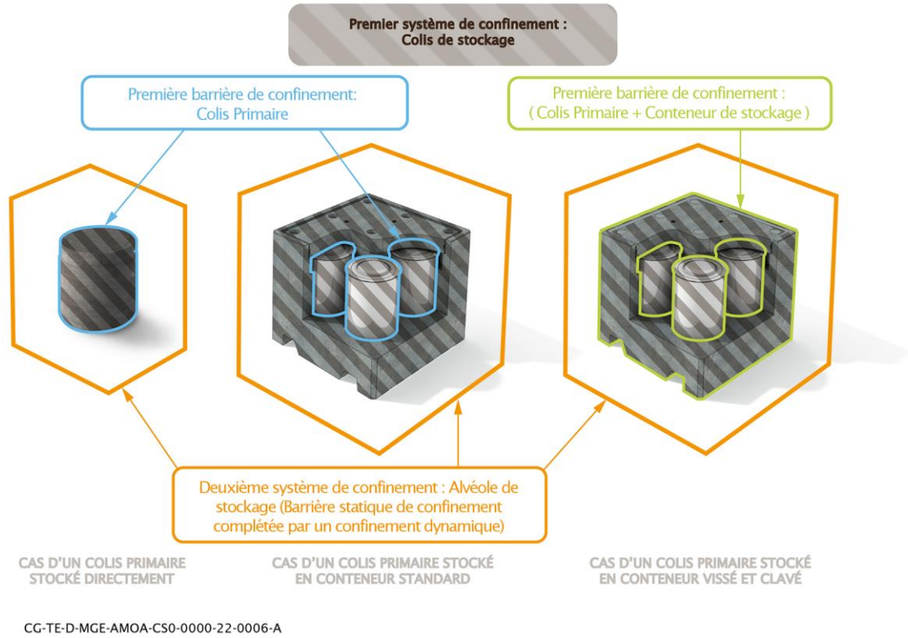


Figure 11-2 Illustration des systèmes de confinement des colis de déchets MA-VL stockés en alvéoles de stockage en fonction du mode de stockage retenu

b) Risque d'exposition aux rayonnements ionisants

L'exposition aux rayonnements ionisants concerne principalement les personnes qui peuvent se trouver à proximité de sources radiologiques (principalement les travailleurs). Les principales sources de rayonnements proviennent des colis HA et MA-VL.

Les principes de limitation des expositions individuelles aux rayonnements ionisants et d'optimisation de la dose collective sont appliqués.

c) Risques liés à la criticité

Les risques liés à la criticité sont les risques de déclenchement intempestif d'une réaction nucléaire en chaîne auto-entretenue, contrairement à ce qui arrive dans un réacteur nucléaire où la réaction est initiée, contrôlée et entretenue.

L'accident de criticité est lié à la présence de matières fissiles dans les déchets comme l'isotope 235U ou les isotopes ^{239}Pu et ^{241}Pu et s'accompagne d'un dégagement considérable de rayonnements, de chaleur et d'un relâchement de produits de fission gazeux et d'aérosols.

L'ampleur d'un accident de criticité est proportionnelle à la masse de matières fissiles en jeu. Lorsqu'il s'agit de colis de déchets, cette masse reste limitée car les matières fissiles sont des matières valorisables pour la production d'énergie et donc par principe, l'industrie limitera au plus leurs teneurs dans les déchets.

Conformément au principe de défense en profondeur, il est défini et mis en œuvre des dispositions matérielles, organisationnelles ou humaines permettant d'exclure tout accident de criticité et de surveiller l'installation afin de détecter toute dérive susceptible de remettre en cause la maîtrise du risque.

Pour la majorité des familles de colis de déchets à stocker dans l'INB Cigéo, pour toute la phase de fonctionnement, les modes de contrôle génériques retenus sont le contrôle par la masse de matières fissiles associé à la géométrie des colis (primaires ou de stockage) et des zones d'entreposage tampon ou de stockage selon la configuration.

En situations normale et dégradée et en situations incidentelles et accidentelles (ex : chute d'un colis, incendie, séisme), il est démontré que le risque de criticité est maîtrisé. En effet, pour préserver la géométrie des colis dans ces situations accidentelles, des dispositions sont prises dès la conception pour limiter le risque de chute ou son impact *via* :

- la conception robuste de la chaîne de levage des ponts ;
- le dimensionnement au séisme des équipements utilisés pour les transferts de colis ;
- une hauteur de manutention des colis inférieure dans la majorité des situations à la hauteur de qualification à la chute des colis.

d) Risques liés à la thermique des colis

Le dégagement thermique des colis de déchets HA et de certains colis de déchets MA-VL est lié à la présence de radionucléides contenus dans ces colis. Ce dégagement thermique est susceptible de dégrader des propriétés de confinement des colis de déchets eux-mêmes ainsi que de dégrader les propriétés des matériaux (bétons des ouvrages), d'entraîner le dysfonctionnement d'équipements thermosensibles (équipements électriques et électroniques) et/ou de créer des conditions de travail dangereuses pour le personnel.

Les dispositions de prévention pour la maîtrise du risque lié à la thermique des colis reposent sur :

- la connaissance et la limitation de la puissance thermique des colis reçus sur l'INB Cigéo. Les valeurs limites de puissances thermiques sont définies dans les « spécifications d'acceptation des colis » ;
- le respect de la conception des colis de stockage ainsi que des locaux contenant les colis de déchets et leurs équipements (*i.e.* Longueur des alvéoles, entraxes, distances entre sous-quartiers, etc.) et de la configuration retenue dans les modélisations.

Pour l'ensemble des alvéoles HA, la plupart des alvéoles MA-VL et le transfert en hotte des colis de stockage HA et MA-VL, la maîtrise du risque thermique est assurée de manière passive (par conduction passive dans la couche du Callovo-Oxfordien). Pour certains alvéoles MA-VL et pour le bâtiment nucléaire de surface la ventilation des installations permet l'évacuation de la chaleur émise par les colis afin de respecter les critères thermiques retenus sur les cibles.

e) Risques liés aux gaz inflammables produits par radiolyse et par corrosion

Les risques liés aux gaz inflammables produits par radiolyse et corrosion (principalement de l'hydrogène) sont analysés au regard de la prévention des explosions dans l'INB. Les risques liés aux gaz inflammables produits par radiolyse concernent essentiellement les zones tampons du bâtiment nucléaire de surface, les alvéoles de stockage MA-VL et les hottes de transfert MA-VL. Les risques liés aux gaz inflammables produits par corrosion concernent principalement les alvéoles HA, dans lesquels il existe un dégagement d'hydrogène résultant de la corrosion de matériaux métalliques.

La maîtrise des risques liés aux gaz inflammables produits par radiolyse et par corrosion est assurée par le contrôle de la concentration en hydrogène et/ou en oxygène (cas spécifique de l'alvéole HA) dans l'atmosphère et la mise en place de dispositions permettant de garantir que ces concentrations sont maintenues inférieures aux concentrations rendant le mélange explosif (concentrations définies pour chaque type de gaz).

11.3.2.4.2 Risques liés au agressions internes

Les risques d'agressions dites « internes » sont les risques non nucléaires liés à la construction et au fonctionnement des équipements et installations.

a) Risques liés aux opérations de manutention

Les opérations de manutention sont réalisées au moyen de différents types d'équipements dont les principaux sont :

- les équipements de levage : ponts de manutention et les tables élévatrices ;
- les équipements de transfert guidé sur rails : chariots de transfert de surface et de fond, les transbordeurs, le système de transfert des colis primaires, les navettes de surface, le funiculaire, les tables d'accostage, les tables de chargement et de réception ;
- les équipements spécifiques de mise en stockage : pont stockeur/chariot stockeur, robot pousseur/de retrait.

Lors de ces opérations, la chute d'un colis est susceptible d'entraîner une dispersion de substances radioactives, une exposition du personnel ou la perte d'un équipement assurant une fonction de protection de l'installation.

La conception des équipements de manutention utilisés s'appuie sur des solutions technologiques conventionnelles et éprouvées (meilleures techniques disponibles). Les dispositions de prévention visent à contrôler et limiter les vitesses de transfert, et à sécuriser les mouvements et les chaines de levage afin d'assurer un maintien sécurisé de la charge manutentionnée en cas de survenue d'une défaillance ou agression.

À titre d'exemple, une attention particulière a été apportée sur le transfert des colis de stockage depuis la surface vers les ouvrages de stockage au moyen d'un transfert incliné dans la descenderie colis de l'installation nucléaire par funiculaire puis de transfert à l'horizontal vers les zones de leur mise en stockage une fois le funiculaire arrivé au fond.

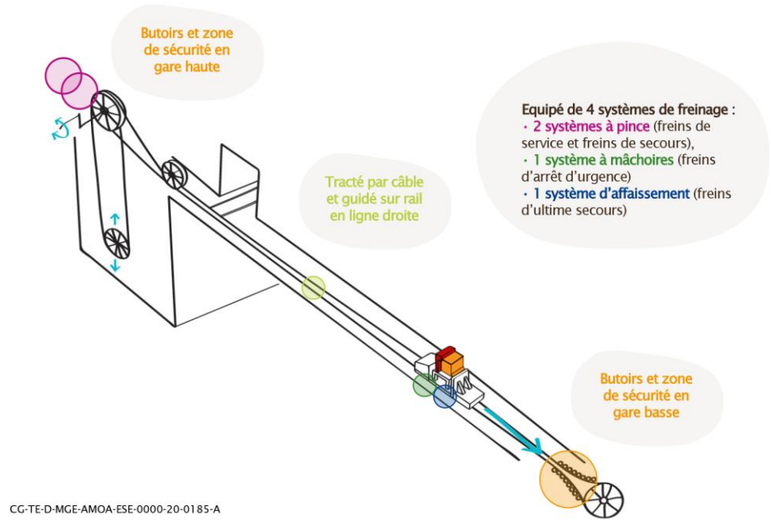


Figure 11-3 Illustration des dispositifs de sécurité du transfert incliné par funiculaire en descenderie

Les dispositions liées à la fiabilisation des opérations de manutention, à la limitation des hauteurs de levage mais aussi à la qualité intrinsèque des colis primaires et de stockage permettent de s'assurer du maintien de l'intégrité du confinement des colis même en cas accidentel de chute, renversement ou collision.

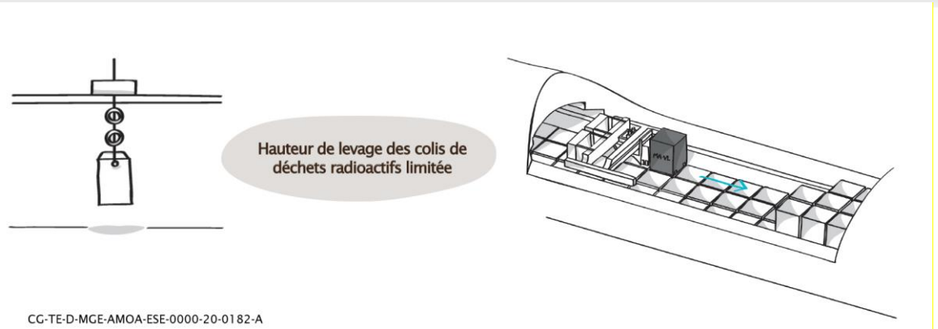


Figure 11-4 Illustration de la manutention des colis de stockage MA-VL à faible hauteur

Les opérations sont supervisées par les opérateurs proches et à distance grâce à l'instrumentation des équipements de manutention. En situation accidentelle, les mouvements des équipements sont arrêtés automatiquement

b) Risques liés aux incendies

La maîtrise du risque incendie repose en premier lieu sur des dispositions de prévention des départs de feux *via* :

- la limitation des matières combustibles dans l'installation ;
- l'utilisation de matériaux, équipements et câbles difficilement combustibles voire incombustibles ;
- la limitation voire l'interdiction d'utiliser des produits s'enflammant rapidement (essence par exemple) ;
- la séparation physique des matériaux susceptibles d'alimenter un incendie ;
- la conception des moyens de manutention limitant les technologies présentant un risque de départ de feu.

La surveillance permet de détecter au plus tôt un début d'incendie, qui peut être maîtrisé :

- par la sectorisation des locaux : l'installation est conçue pour qu'en cas d'incendie, ce dernier reste circonscrit à un périmètre déterminé sans impacter les locaux adjacents. ;
- par des moyens d'intervention et de lutte contre l'incendie, notamment la présence permanente sur site d'équipes d'intervention, combinée à l'installation de dispositifs de détection et d'extinction automatiques.

Le cas particulier des risques liés à l'incendie des colis de déchets bitumés

Les déchets conditionnés dans une matrice bitumée font l'objet d'une attention particulière vis-à-vis de leur sensibilité à une élévation de température.

Dans une démarche prudente, l'Andra ne prévoit pas le stockage des colis bitumés dans les premiers alvéoles mis en service. Les études de conception et de sûreté associées prévoient à ce stade deux modes de stockage quelle(s) que soi(en)t la ou les voies retenues à terme :

- un mode de stockage de colis de déchets bitumés en l'état mis dans des conteneurs en béton « renforcés » vis-à-vis de l'incendie, avant leur transfert et leur mise en stockage dans des alvéoles dédiés dont la conception est elle-même également renforcée vis-à-vis du risque incendie ;
- un mode de stockage de colis de déchets issus d'un traitement préalable visant la neutralisation des déchets bitumés.

c) Risques liés à l'explosion

Les risques d'explosion identifiés sont liés à la présence de batteries susceptibles de dégager de l'hydrogène en phase de charge, de produits chimiques susceptibles de générer des vapeurs inflammables et de bouteilles de gaz inflammables.

La maîtrise du risque d'explosion repose sur l'exclusion d'au moins une des trois conditions nécessaires à l'explosion : le combustible, le comburant, la source d'ignition (comme une étincelle). Les concentrations en hydrogène ou en ozone dans l'air font l'objet d'une surveillance en continu et la ventilation permet de dissiper ces gaz. Les systèmes de rétention des produits chimiques font l'objet d'une surveillance visuelle fréquente. La charge des batteries est réalisée dans des locaux situés à distance des secteurs à enjeu. Les équipements générateurs de gaz sont automatiquement arrêtés en cas de perte de la ventilation.

d) Risques liés à la perte de l'alimentation électrique

La perte d'alimentation électrique peut engendrer l'arrêt d'équipements nécessaires à la maîtrise d'autres risques, comme par exemple le confinement des substances radioactives, la ventilation qui permet d'éviter l'accumulation d'hydrogène, ou encore les dispositifs de surveillance de l'installation ou le conditionnement d'air des locaux techniques électriques.

La conception du système électrique repose sur une architecture électrique robuste, dotée de redondances ou encore de protections électriques, conforme aux normes en vigueur et permettant différents niveaux de fiabilité selon la fonction à assurer. Il est surveillé en continu afin d'identifier tout défaut et de procéder à une éventuelle reconfiguration du réseau.

En cas de défaillance sur les systèmes d'alimentation électrique, de nombreux équipements redondants permettent de prendre le relai des fonctions les plus importantes. De plus, une alimentation de secours permet d'alimenter les équipements les plus sensibles, comme le système de ventilation, le système de surveillance, le système de détection et d'extinction automatique incendie, l'éclairage de sécurité et les principaux systèmes de manutention. Si l'alimentation électrique, y compris alimentation de secours, est complètement coupée, les équipements se mettent automatiquement en sécurité.

e) Risques liés à la perte des fluides

Le risque de perte des fluides concerne les fluides de refroidissement, les fluides de chauffage, l'air comprimé, l'extinction incendie à eau, le réseau de production et de distribution d'azote.

Une surveillance continue est réalisée. Les équipements actifs des réseaux transportant ces fluides, voire certains réseaux eux-mêmes, sont redondants. Des réserves de secours sont prévues. En cas de défaillance, l'installation est mise en état sûr.

f) Risques liés à la perte de la ventilation

La ventilation assure notamment le confinement dynamique de certains locaux, le maintien de conditions atmosphériques adaptées, l'évacuation des gaz ou encore le désenfumage en cas d'incendie.

Le système de ventilation est conçu pour pallier de nombreux dysfonctionnements : redondance de certains équipements tels que les ventilateurs d'extraction et les filtres très haute efficacité, redondance de l'alimentation électrique ainsi que la protection au feu de certains équipements. Les équipements sont aussi conçus pour résister à des agressions externes comme les séismes ou des phénomènes climatiques extrêmes comme les tornades. Le système de ventilation fait l'objet d'une surveillance visuelle régulière des équipements, de maintenances préventives et d'une surveillance automatique des équipements par capteurs.

En cas de perte de la ventilation, les opérations en cours sont arrêtées le temps de corriger le problème. Un arrêt de la ventilation ne conduit pas à des conséquences immédiates sur la sûreté (la remise en service de la ventilation devant être effectuée dans un délai estimé à 90 jours).

g) Risques liés à la perte de la surveillance radiologique et des rejets gazeux

La surveillance radiologique participe à la maîtrise du risque d'exposition lié aux rayonnements ionisants. La prévention repose sur le respect des normes en vigueur pour les équipements de surveillance, la redondance de ces équipements et réseaux d'information, une alimentation électrique dédiée et une implantation hors de portée des incendies. Tout défaut est remonté à la salle de conduite automatisée.

Dès l'identification d'une perte de la surveillance radiologique, des actions d'évacuation du personnel et de consignation physique des locaux concernés sont mises en place par précaution le temps de procéder aux contrôles et correctifs nécessaires.

h) Risques liés à la perte du contrôle commande

Le contrôle commande désigne l'ensemble des systèmes qui effectuent automatiquement des mesures et assurent des fonctions de régulation ou de protection. Sa défaillance peut en entraîner d'autres comme un dysfonctionnement de la ventilation ou un défaut de la surveillance radiologique.

La conception du contrôle commande repose sur des systèmes éprouvés et est conforme aux normes en vigueur. Il fait l'objet d'une surveillance continue. En cas de dysfonctionnement, les équipements contrôles sont arrêtés de manière sûre par des automatismes complémentaires, ou ces équipements se mettent eux-mêmes en état sûr.

i) Risques liés à l'inondation interne

Le risque d'inondation interne émane de la présence de réseaux d'alimentation en eaux, de réseaux de collecte des effluents liquides et des fluides hydrauliques. L'inondation peut rester localisée ou être généralisée.

Les réseaux sont conçus selon les normes en vigueur et un programme de maintenance est mis en place. Les réseaux sont autant que possible éloignés des secteurs sensibles (locaux électriques par exemple) et certains équipements sont surélevés. Toute fuite est identifiée par des capteurs et des vannes peuvent fermer tout ou partie des réseaux.

j) Risques liés aux substances dangereuses non radioactives

Les opérations mettant en œuvre des substances dangereuses sont réalisées en l'absence de tout colis de déchets. Néanmoins, dans l'INB, des substances dangereuses comme l'acétone sont utilisées pour des opérations de maintenance et seraient susceptibles de dégrader des équipements comme les joints entre les hottes de transfert des colis et les façades d'accostage des alvéoles de stockage. Les opérateurs sont donc formés à l'utilisation de ce produit et à la surveillance des joints. Si l'acétone entre en contact avec les joints, des opérations de maintenance sont réalisées pour rétablir le confinement.

k) Risques liés à l'émission de projectiles

Les risques liés à l'émission de projectiles concernent des pièces mises en mouvement susceptibles d'agresser, en cas de défaillance, une cible de sûreté ou un équipement participant à l'accomplissement d'une fonction de sûreté. Cela concerne principalement les pales des ventilateurs de soufflage et d'extraction d'air.

La prévention de ce risque repose sur la conception et la maintenance des ventilateurs. Toute défaillance est détectée au moyen de capteurs et, si nécessaire, le ventilateur défaillant est arrêté. La redondance des équipements, la séparation des réseaux de ventilation en fonction des bâtiments et des fonctions à assurer, et la mise en place de réseaux de ventilation spécifiques pour assurer des besoins ponctuels et locaux permettent de limiter les conséquences d'une émission de projectiles.

l) Risques liés au vieillissement des équipements et des ouvrages

Le vieillissement est la transformation ou la modification que subit un ouvrage ou un équipement par le simple effet du temps ou par l'effet des conditions d'ambiance auxquelles il est soumis. C'est un phénomène normal et inéluctable, qui peut se traduire notamment par des dysfonctionnements ou défaillances de plus en plus fréquentes d'un matériel voire une panne empêchant son fonctionnement.

La maîtrise de ce risque repose sur des dispositions de conception (notamment des matériaux et équipements résistants, ou encore une redondance des équipements), un programme de maintenance et de surveillances des matériaux et équipements, et le maintien de conditions d'ambiance stables pendant la phase de fonctionnement.

11.3.2.4.3 Risques liés aux agressions externes

a) Risques liés à la chute d'aéronef

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

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

Les zones puits et descenderies sont situées :

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

Les risques liés aux chutes d'aéronefs font référence à deux sources de dangers, les avions et les hélicoptères.

Compte tenu de la présence d'un héliport au nord-est de la zone descenderie, les risques liés aux hélicoptères sont pris en compte dans la démonstration de sûreté mais ils ne sont pas développés dans la suite du document dans la mesure où leurs caractéristiques (masse, vitesse, etc.) permettent de considérer que les conséquences de leur chute accidentelle, de même nature, sont couvertes par celles des avions.

En France, l'analyse des risques liés aux chutes d'avions est menée conformément à la Règle fondamentale de sûreté I.1.a du 7 octobre 1992 édictée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)). Elle considère l'aviation générale, commerciale ou militaire (la masse et la vitesse de l'aviation militaire étant la plus élevée).

L'application de cette RFS conduit à réaliser une évaluation de la probabilité de chute d'avion sur chacune des cibles identifiées dans l'INB et pour chacune des familles d'aviation, puis de comparer les résultats aux objectifs définis dans la RFS, à savoir :

« *L'objectif retenu est que la probabilité globale qu'un atelier puisse être à l'origine de rejets inacceptables ne dépasse pas 10^{-6} par an. Il convient de considérer qu'une famille de sources d'agressions provenant d'une des trois familles d'avions (…) doit être prise en compte dans le dimensionnement de l'atelier si la probabilité qu'elle puisse conduire à des rejets inacceptables est supérieure à 10^{-7} par an.* ».

Les « ateliers » définis au titre de la RFS I.1.a du 7 octobre 1992 correspondent aux différents bâtiments de l'INB. Les bâtiments et ouvrages retenus comme cibles vis-à-vis d'une chute d'avion sont ceux contenant des substances radioactives (colis de déchets) ou ceux nécessaires à la maîtrise de la sûreté. Les bâtiments et ouvrages concernés sont donc les suivants :

- au niveau de la zone descenderie :
  - ✓ bâtiment nucléaire de surface (incluant le bâtiment EP1, la tête de descenderie colis et le bâtiment de déchargement des emballages de transport à déchargement horizontal) ;
  - ✓ tête de descenderie service ;
  - ✓ terminal ferroviaire nucléaire ;
  - ✓ centrale électrique de secours ;
  - ✓ cuves de fioul de la centrale de secours[16] ;
  - ✓ pomperies et réservoirs incendie.
- au niveau de la zone puits :
  - ✓ émergences du puits ventilation air vicié exploitation ;
  - ✓ émergences du puits ventilation air frais exploitation ;
  - ✓ centrale électrique de secours ;
  - ✓ cuves de fioul de la centrale de secours[16] ;
  - ✓ pomperies et réservoirs incendie.

Les ouvrages souterrains ne sont pas directement impactés par la chute d'aéronefs compte tenu de leur profondeur d'implantation. Seules les émergences des puits et descenderies qui abritent des équipements associés à des fonctions de sûreté ou nécessaires à la mise et au maintien à l'état sûr de la partie souterraine de l'installation sont identifiées comme cibles.

Les dispositions de maîtrise des risques associés à la chute d'aéronef sont des dispositions de limitation des conséquences reposant sur la conception et le dimensionnement des installations. Ces dispositions sont mises en place afin de protéger les cibles de sûreté, en particulier les colis de déchets.

Pour les installations de surface, lorsque l'analyse des probabilités menée conformément à la RFS I.1.a révèle que le risque de chute d'aéronef ne peut être écarté, la maîtrise des risques repose essentiellement sur le dimensionnement du génie civil des bâtiments et/ou la protection des bâtiments et des équipements. À titre d'exemple, dans le cas du bâtiment nucléaire de surface, le génie civil des bâtiments est dimensionné à l'impact d'une chute d'avion. Les voiles et dalles extérieurs sont dimensionnés pour conserver leur intégrité. Des fissures sont envisageables mais l'absence de perforation du génie civil est assurée.

En outre, afin de maîtriser les risques induits par un incendie du kérosène de l'aéronef dans le bâtiment, les dalles situées au-dessus des locaux contenant des colis de déchets sont dimensionnées pour être résistantes à l'incendie de kérosène qui s'infiltrerait dans le bâtiment par les éventuelles fissures de la première dalle.

b) Risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication

Ce risque a été traité au chapitre 11.2.2 du présent volume.

c) Risques liés au séisme, à l'inondation externe, aux températures extrêmes et aux chutes de neige extrêmes

Ces risques ont été traités au chapitre 11.2.1 du présent volume.

[16] Compte tenu de l'implantation des cuves de fioul à distance de la centrale de secours, ces cuves sont analysées indépendamment de la centrale de secours vis-à-vis des risques liés aux chutes d'avions.

d) Risques liés à la foudre et aux interférences électromagnétiques

Les phénomènes orageux se produisent essentiellement entre les mois de mai et septembre avec en moyenne trois à cinq jours d'orages durant cette saison, ce qui est globalement faible au regard de la moyenne française (12 jours) :

- la foudre peut conduire à des perturbations de l'alimentation électrique, des équipements électriques et électroniques voire engendrer un départ de feu ;
- la maîtrise des risques liés à la foudre repose d'une part, sur la surveillance des prévisions météorologiques et d'autre part, sur la mise en place de systèmes de protection contre la foudre tels que des dispositifs de capture et de mise à la terre des équipements métalliques conducteurs, des parafoudres sur les lignes haute tension et des parasurtenseurs au niveau des armoires électriques ;
- ces équipements permettent d'éviter le déclenchement d'un incendie lié à la foudre ou de protéger les installations électriques, pour permettre la continuité de service ;
- une interférence électromagnétique est un signal ou une émission qui peut entraîner des dysfonctionnements de systèmes électriques et électroniques (exemples : déclenchements intempestifs des moyens de manutention, pertes de capteurs de surveillance).

Les interférences électromagnétiques prépondérantes sont celles induites par les coups de foudre. Les dispositions de protection mises en place au titre du risque de foudre sont équivalentes et couvrent ainsi ces dernières.

e) Risques liés à l'incendie externe

L'environnement naturel est composé de forêts et d'espaces de verdure. Un risque d'incendie peut se produire en zone descenderie et en zone puits.

L'environnement industriel concerne les installations fixes de réserves de carburant ou de fioul, les véhicules du personnel ou nécessaires à l'exploitation, les installations de chantiers de la zone travaux, notamment les zones d'entreposage de produits dangereux et de déchets de chantier (bennes ou conteneurs).

Les dispositions de prévention reposent principalement sur des mesures visant à maîtriser l'occurrence d'un feu à proximité des installations situées en surface dans la zone puits et la zone descenderie, en limitant les sources de dangers à proximité.

Pour l'environnement naturel, compte tenu du type de végétation au niveau de l'implantation de l'INB et du climat de la région Grand Est – Alsace – Champagne – Ardenne – Lorraine, le risque de feu de forêt n'est pas identifié comme un risque majeur selon les dossiers départementaux des risques majeurs (DDRM) des départements de Meuse et de Haute-Marne .

Néanmoins vis-à-vis d'un départ de feu dû à l'environnement naturel, les mesures de prévention suivantes sont prises en comptes aux abords de l'INB :

- distance libre d'au moins 50 mètres autour des bâtiments (débroussaillage/déboisement), sauf mise en place de mesures conservatoires vis-à-vis du risque incendie (consignes spécifiques d'exploitation, muret anti-feu, etc.) ;
- distance débroussaillée d'au moins 80 mètres de part et d'autre de la clôture des installations nucléaires de surface au sein de la zone descenderie. La végétalisation du bâtiment nucléaire de surface EP1 est dimensionnée pour ne pas impacter les émergences en cas de feu de végétaux.

Pour l'environnement industriel, afin de prévenir un départ de feu impliquant une réserve de carburant ou de fioul, une interdiction de stockage de produits inflammables à proximité de l'INB est instaurée.

De plus, pour limiter les risques de propagation d'un feu externe à l'intérieur des bâtiments, les matériaux utilisés pour les façades, les toitures ou encore les portes des bâtiments sont sélectionnées pour leurs propriétés de résistance au feu adaptées aux risques identifiés.

11.3.2.4.4 Dispositions de maîtrise des risques liés aux opérations de construction

Les opérations de construction pourraient générer des risques liés principalement à l'utilisation d'explosifs et de camions-citernes de carburant. Les risques liés aux éventuels engins de guerre enfouis sont quant à eux considérés comme faibles (cf. Chapitre 11.2.2.5 du présent volume).

a) Risques liés à l'explosion d'explosifs lors de leur utilisation pour le creusement

Lors de la construction initiale, l'explosif est utilisé pour le creusement des cinq puits et de la portion de descenderie colis située en dessous de la carrure biaise et au-dessus du Callovo-Oxfordien.

Les explosifs sont préparés et stockés dans des dépôts spécifiques.

Le détail des quantités mises en œuvre sera précisé dans le cadre des marchés de travaux. Les dépôts s'inscrivent dans la nomenclature des ICPE.

Les principales dispositions de prévention d'ordre technique (dispositions de conception) mises en place pour prévenir tout risque d'explosion d'explosifs en surface sont les suivantes :

- répartition des explosifs au sein de casemates séparées (correspondant à des « cases » de stockage) ;
- respect des températures minimum et maximum recommandées pour le stockage ;
- mise en place d'une protection contre le risque foudre ;
- mise en place de moyens de lutte contre l'incendie.

Les principales dispositions de prévention d'ordre organisationnel mises en place pour prévenir tout risque d'explosion d'explosifs en surface sont les suivantes :

- formation du personnel et habilitation à la manipulation d'explosifs ;
- intégration dans le PGC (Plan général de coordination SPS) et dans les PPSPS (Plan particulier de sécurité et de protection de la santé) des procédures de tir ;
- interdiction de la circulation d'autres véhicules sur le chemin emprunté lors du transport d'explosifs en surface ;
- mise en œuvre de procédures de travail (séparation des détonateurs et des explosifs lors du transport, manipulation de l'explosif seulement par le boutefeu ou par l'aide-boutefeu…) ;
- réduction au maximum de la quantité d'explosif sur le site pour travailler en flux tendus.

Des moyens tels que l'affichage et le gardiennage des accès sont mis en place pour s'assurer qu'aucune personne ne puisse pénétrer à proximité de la zone dangereuse. La zone de tir est signalée par des panneaux portant la mention « danger-tir de mines » et est balisée au moyen de barrières physiques.

Malgré toutes ces dispositions de prévention et de surveillance, en cas d'explosion d'explosifs, des cases de stockage différentes sont mises en place dans les dépôts afin d'interdire les détonations simultanées et ainsi limiter les zones d'effets. Des moyens de lutte contre l'incendie sont également présents à proximité des zones à risque.

b) Risques liés à l'épandage de carburant en provenance d'un camion-citerne mobile

Les risques d'épandage de carburant en provenance d'un camion-citerne se situent en zone descenderie et en zone puits :

- des réservoirs de carburant pour les centrales de secours qui sont alimentées par des canalisations depuis l'extérieur du périmètre de l'INB ;
- une station-service située en zone puits et dont les cuves sont alimentées par une canalisation depuis l'extérieur du périmètre de l'INB.

Les principales dispositions de maîtrise des risques liés à l'épandage de carburant en provenance d'un camion-citerne mobile sont les suivantes :

- la vérification que toutes les opérations de transport sont conformes à la réglementation relative aux transports de matières dangereuses sur la voie publique (réglementation ADR, 2019 (48, 49)) ;
- l'installation d'une aire de distribution et de dépotage sécurisée, conformes à l'arrêté du 15 avril 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux stations-service relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1435 de la nomenclature désinstallations classées pour la protection de l'environnement ;
- la mise en place des appareils ancrés et protégés contre les heurts par ilots de 0,15 mètre de haut ;
- la vérification de la conformité de l'installation par un organisme agrée.

11.3.2.4.5 Risques liés à la coactivité

Dans l'INB, la réalisation simultanée d'activités d'exploitation nucléaire et de construction d'ouvrages souterrains, notamment de creusement de nouveaux alvéoles de stockage, présente des risques dits de coactivité. Deux principes sont retenus pour éviter ces risques :

- une barrière robuste entre la zone en exploitation nucléaire et la zone en travaux dans l'installation souterraine. Cette barrière est composée de séparations physiques résistantes aux agressions et étanches aux fumées ;
- une indépendance totale entre la zone en exploitation nucléaire et la zone en travaux. Chaque zone possède des réseaux d'utilités (alimentation électrique, ventilation…), des moyens de surveillance, des moyens de secours et d'évacuation qui lui sont propres. Les travaux de creusement, de construction et d'équipement des nouveaux alvéoles de stockage sont par conséquent réalisés au sein d'un chantier dit « clos et indépendant » de l'installation nucléaire.

Les opérations de contrôles réglementaires, d'essais périodiques et de maintenance préventive sont planifiées à l'avance ce qui limite les risques de coactivité entre ces opérations et celles d'exploitation. Si nécessaire, ces dernières peuvent être interrompues.

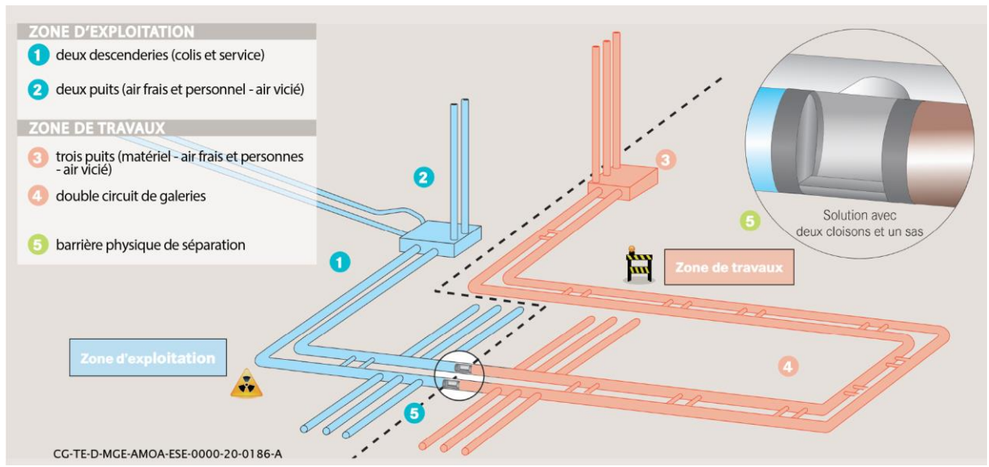


Figure 11-5 Illustration des principes de gestion de la coactivité dans l'installation fond

11.3.2.4.6 Risques liés aux facteurs organisationnels et humains

La maîtrise de ce risque se traduit par des exigences générales et non spécifiques à Cigéo pouvant être classées en quatre catégories suivantes :

- les dispositifs techniques : la documentation, le matériel, les outils utilisés, les interfaces homme/machine de pilotage, les moyens de suivi et de surveillance de l'installation ;
- l'environnement de travail : aménagement des locaux, des ambiances physiques en lien avec le travail ;
- l'organisation du travail : adéquation des objectifs et des tâches, compatibilité des rôles et répartition ;
- la gestion des équipes : gestion des effectifs, des compétences, de la formation, des qualifications et habilitations nécessaires, expérience des opérateurs, etc.

11.3.2.5 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement

Afin de vérifier que les dispositions de maîtrise des risques mises en place sont suffisantes pour garantir le respect des objectifs de protection, la démonstration de sûreté prévoit l'étude de situations accidentelles.

Compte tenu de l'ensemble des lignes de défenses mises en place (cf. Chapitre 11.3.2.4 du présent volume), les situations accidentelles envisagées dans la démonstration de sûreté nécessitent de postuler plusieurs défaillances simultanées. Elles concernent principalement des situations de chute de colis de déchets radioactifs en cours de manutention, d'incendie à proximité de colis de déchets ou encore des situations liées à des aléas externes (ex : séisme).

Les situations accidentelles envisagées dans la démonstration de sûreté sont identifiées en fonction de leur vraisemblance.

Une synthèse des risques et des situations accidentelles liées à la construction et l'exploitation du centre de stockage Cigéo est présentée dans les chapitres suivants (le détail des résultats présenté dans le chapitre 5.4 de la « Pièce 8 - Étude de maîtrise des risques » (77) du présent dossier).

Les situations accidentelles résultant de l'analyse des risques sont principalement de type chute de colis de déchets radioactifs ou d'incendie à proximité de colis de déchets ou encore des situations liées à des aléas externes (ex : séisme). Ces situations sont :

- des situations accidentelles jugées plausibles mais qui ne présentent pas d'impacts radiologiques significatifs sur l'homme et l'environnement ;
  - ✓ chute d'un colis primaire à la suite de la défaillance d'un pont de manutention (cf. Chapitre 11.3.2.5.1a) du présent volume) ;
  - ✓ incendie d'un chariot de transfert des colis dans le bâtiment nucléaire de surface (cf. Chapitre 11.3.2.5.1b) du présent volume).
- des situations accidentelles dont la plausibilité est moindre mais qui seraient les plus sévères en termes de dose maximale sur l'homme et l'environnement (situations accidentelles sévères) :
  - ✓ chute d'un emballage ouvert de transport MA-VL lors de son déchargement dans le bâtiment nucléaire de surface (cf. Chapitre 11.3.2.5.2a) du présent volume) ;
  - ✓ inflammation d'un fût de déchets bitumés dans un colis de stockage (cf. Chapitre 11.3.2.5.2b) du présent volume).

11.3.2.5.1 Illustrations de situations accidentelles pendant l'exploitation avec leurs impacts potentiels

Les exemples cités ci-après sont des situations jugées plausibles, mais qui ne présenteraient pas d'impacts radiologiques significatifs sur l'homme et l'environnement.

a) Chute d'un colis primaire à la suite de la défaillance d'un pont de manutention

Cette situation accidentelle considère la chute d'un colis primaire à la suite de la défaillance d'un pont de manutention, auquel s'ajoute un dysfonctionnement du premier niveau de filtration.

Les conséquences d'une telle situation sont une perte de confinement du colis de déchets manutentionné et, s'il y en a un, de celui situé à l'aplomb. Cet évènement engendrerait des rejets de substances radioactives à l'environnement. Il n'entraine cependant pas de risque d'exposition interne du personnel car aucun travailleur n'est présent en cellule lors de l'exploitation de l'installation.

Les principales dispositions de sûreté prises pour éviter cette situation sont : une conception robuste de la chaîne de levage des ponts nucléarisés, une limitation de la vitesse et de la hauteur de manutention au strict nécessaire, des balises de contamination atmosphérique en temps réel et la présence d'un second système de confinement avec maintien de son intégrité en cas de chute.

Les impacts radiologiques maximaux du public vivant à proximité immédiate de Cigéo sont évalués sur une durée d'exposition d'au maximum 70 ans. Selon la nature des colis de déchets, ces impacts sont très faibles et s'échelonnent entre 0,001 mSv et 0,050 mSv. Les concentrations de substances toxiques chimiques maximales auxquelles serait exposé le public sont de l'ordre de 1 000 000 fois inférieures aux indicateurs de risque chimique.

b) Incendie d'un chariot de transfert des colis dans le bâtiment nucléaire de surface

Cette situation accidentelle considère l'incendie d'un chariot de transfert des colis dans le bâtiment nucléaire de surface, auquel s'ajoute une défaillance du système d'extinction.

Les conséquences de ce type d'accident proviendraient d'une remise en suspension de la contamination labile du colis présent sur la palette en cours de transfert ainsi que de colis potentiellement situés à proximité. Cet évènement engendrerait des rejets de substances radioactives à l'environnement ainsi qu'un risque d'exposition interne des travailleurs éventuellement présents à proximité.

Les principales dispositions de sûreté prises pour éviter cette situation sont : limitation des charges calorifiques, choix des matériaux résistants au feu, présence d'un système de détection automatique d'incendie et d'extinction, zone tampon classée zone de feu et équipée d'un secteur de confinement, robustesse des colis primaires à l'échauffement.

Les impacts radiologiques maximaux au public sont inférieurs à 0,001 mSv quel que soit le public considéré sur une durée d'exposition cumulée de 70 ans.

11.3.2.5.2 Illustration de situations accidentelles sévères et leurs impacts potentiels pendant l'exploitation

Les exemples cités ci-après sont des situations accidentelles très peu plausibles, mais qui seraient les plus sévères en termes de dose maximale sur l'homme et l'environnement.

Les impacts radiologiques sur le public sont estimés afin d'évaluer les besoins de mesures de protection à mettre en place à court terme. Dans ces conditions, les estimations sont effectuées en tenant compte d'une durée d'exposition de 24 heures. Les évaluations sont confrontées à l'objectif fixé par les autorités pour les situations accidentelles, cet objectif étant moins de 10 mSv pour le public.

a) Chute d'un emballage ouvert de transport MA-VL lors de son déchargement dans le bâtiment nucléaire de surface

Cette situation accidentelle considère la chute d'un emballage ouvert de transport MA-VL lors de son déchargement dans le bâtiment nucléaire de surface, auquel s'ajoute une défaillance du matelas amortisseur.

Cette situation correspond à l'accident enveloppe conduisant aux doses absorbées les plus importantes autour de la zone descenderie. Elle engendrerait des rejets de substances radioactives et toxiques chimiques à l'environnement du fait de la perte de confinement de l'emballage de transport et les colis primaires MA-VL.

Les principales dispositions de sûreté visant à empêcher cette situation accidentelle sévère sont : conception robuste de la chaîne de levage du pont sécurisé ; dimensionnement des matelas amortisseurs aux chutes de charges d'emballage de transport afin de maintenir leur confinement ; présence de travailleur apte à détecter l'évènement ; détection par remontée d'erreurs ou d'anomalie dans l'exécution des séquences du process et évacuation des travailleurs.

Dès lors que la chute de l'emballage de transport conduisant au déconfinement des colis primaires qu'il contient est détectée, les dispositions de limitation des conséquences à disposition de l'exploitant afin de gérer la situation accidentelle reposent sur : l'arrêt du process (emballage immobilisé au sol), reconstitution de l'intégrité du confinement de l'emballage, mise en œuvre d'opérations de réparation du pont de manutention, si nécessaire, pour évacuer l'emballage vers une zone dédiée et du hall de déchargement des emballages de transport.

Les impacts radiologiques maximaux sont évalués en postulant des personnes qui resteraient localisées à 500 mètres du point de rejet et en continu pendant 24 heures. Les impacts s'échelonnent entre 1 mSv et 9 mSv selon la nature des colis de déchets. Les concentrations de toxiques chimiques maximales auxquelles serait exposé le public sont de l'ordre de 1 000 fois inférieures aux indicateurs de risque chimique.

Selon les normes actuelles, la commercialisation des produits agro-alimentaires ne serait pas limitée et la mise en place de servitudes d'utilité publique n'est pas nécessaire (cf. Chapitre 11.3.2.8 du présent volume).

b) Inflammation d'un fût de déchets bitumés dans un colis de stockage

Cette situation accidentelle considère l'**inflammation d'un fût de déchets bitumés dans un colis de stockage.**

Cette situation, dans l'hypothèse d'un stockage de colis de déchets bitumés en l'état (sans traitement), correspond à l'accident enveloppe conduisant aux doses absorbées les plus importantes autour de la zone puits. Elle entraînerait une perte de confinement et une dissémination de substances radioactives et de toxiques chimiques dans l'installation puis l'environnement via l'émissaire du puits air vicié exploitation.

Sur détection de l'incendie, la ventilation de soufflage dans l'alvéole est arrêtée par la fermeture des clapets coupe-feu sur le réseau de soufflage de l'alvéole. La ventilation d'extraction est maintenue autant que possible afin de conserver la filtration des radionucléides éventuellement remis en suspension. La ventilation d'extraction est toutefois stoppée lorsqu'il n'est plus possible de maintenir de bonnes conditions de filtration. Ensuite, malgré le confinement statique assuré par les parois de l'alvéole de stockage, il est postulé que des radionucléides peuvent passer à travers cette paroi, se propager via la ventilation des galeries de liaison à la sortie de l'alvéole et être rejetées par l'émissaire de ventilation de l'installation souterraine de la zone puits sans avoir été filtrées.

La dose maximale sur 24 heures reçue par le public reste inférieure à 0,75 mSv autour de la zone puits. Cet accident ne nécessite pas de mesures de protection (mise à l'abri) du public dans le temps et dans l'espace. Selon les normes actuelles, la commercialisation des produits agro-alimentaires ne serait pas limitée et la mise en place de servitudes d'utilité publique n'est pas nécessaire (cf. Chapitre 11.3.2.8 du présent volume).

11.3.2.6 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement en phase de construction

En phase de construction, les substances radioactives ne sont pas présentes au sein de l'INB. Il est alors analysé des situations accidentelles pouvant avoir des incidences en termes d'effets chimiques, thermiques et/ou de surpression sur le public.

Par exemple, pendant la phase de construction de Cigéo, des explosifs sont utilisés pour le creusement des puits. L'évènement analysé correspond à une explosion dans le dépôt où sont stockés les explosifs. En cas d'explosion, seul le dépôt serait concerné. L'explosion n'engendre pas d'effets dominos sur les bâtiments ou équipements situés dans l'environnement proche. La définition de l'implantation des dépôts d'explosifs sera définie en phase ultérieure. Les distances d'effets évaluées avec des hypothèses très majorantes et dépendantes de la quantité d'explosifs mis en œuvre, seront prises en compte afin de définir l'implantation définitive des dépôts, de manière à qu'elles ne portent pas atteinte à la sûreté de l'INB, *via* la mise en œuvre de dispositions de limitation des conséquences d'une explosion d'explosifs pouvant reposer sur :

- le dimensionnement du dépôt aux effets de l'explosion ;
- la mise en place de périmètres de sécurité autour du dépôt.

11.3.2.7 Présentation synthétique des systèmes de surveillance, des moyens de secours et de gestion accidentelle

11.3.2.7.1 Les systèmes de surveillance

Le dispositif de surveillance mis en place au sein de Cigéo contribue à protéger les personnes (travailleurs et public) et l'environnement des risques induits par la radioactivité des déchets :

- **surveillance radiologique**

La surveillance radiologique des locaux (mesure et contrôle de la contamination atmosphérique et des niveaux d'irradiation) est assurée par des équipements installés sur l'ensemble de l'installation. Ces équipements assurent une surveillance en temps réel de l'état radiologique. Cette surveillance est complétée par des appareils mobiles de prélèvements atmosphériques installés en fonction des besoins ;

- **surveillance de la contamination atmosphérique**

Des dispositifs permettent une surveillance en temps réel ou différé du niveau de contamination atmosphérique. Ces dispositifs sont adaptés aux différents locaux, aux substances qu'ils contiennent et aux opérations réalisées (filtration sur filtre ou cartouche). Cette surveillance s'accompagne de vérifications du bon état physique des dispositifs avec des contrôles périodiques, de l'absence de contamination et de suivi du bon fonctionnement avec des capteurs permettant de signaler tout dysfonctionnement ;

- **surveillance radiologique des effluents gazeux**

Les faibles émissions gazeuses et particulaires liées à la présence des colis de déchets radioactifs sont à l'origine de rejets dans l'atmosphère. Ces rejets atmosphériques sont effectués *via* deux émissaires, l'un au niveau de l'installation nucléaire de surface et l'autre au niveau du puits d'air vicié de la zone en exploitation de l'installation souterraine, permettant de les canaliser et de les filtrer pour partie. Leur surveillance est assurée au niveau de chaque émissaire par des mesures de débit et des mesures périodiques et/ou en continu des activités des rejets canalisés de la ventilation nucléaire ;

- **surveillance radiologique des effluents liquides**

La surveillance radiologique des effluents liquides s'effectue selon les modalités suivantes :

- des contrôles périodiques analysés en temps réel pour les effluents liés aux opérations courantes d'exploitation tels que les eaux d'exhaures des descenderies et des puits d'exploitation font l'objet ;
- des contrôles réguliers par prise d'échantillon et par analyse différée en laboratoire pour les effluents liés à des opérations ponctuelles tels que les eaux de condensats, les effluents éventuels liés à des opérations dans les bâtiments nucléaires de surface, les eaux d'exhaures des alvéoles de stockage HA et les eaux d'extinction incendie.

L'ensemble des effluents, potentiellement radioactifs, sont collectés, puis contrôlés radiologiquement et transférés vers une filière externe pour leur traitement. Ils ne sont pas rejetés dans le milieu naturel local.

Les modalités de surveillance radiologique des effluents gazeux et liquides sont présentées au chapitre 19.2 du présent volume.

11.3.2.7.2 Les moyens de secours et de gestion accidentelle

Ces éléments sont présentés au chapitre 19.3 du présent volume, relatif aux moyens de secours et de gestion accidentelle.

11.3.2.8 Servitudes prévues par la réglementation relative aux installations nucléaires de base

» SERVITUDES PRÉVUES PAR LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

La circulaire du 17 février 2010 relative à la maîtrise des activités au voisinage des installations nucléaires de base (INB) susceptibles de présenter des dangers à l'extérieur du site et le guide n° 15 de l'ASN du 24 mars 2016 relatif à la maîtrise des activités au voisinage des installations nucléaires de base développent la doctrine nationale relative à la maîtrise de l'urbanisation autour des INB présentant le plus de risques, précisent les moyens permettant le contrôle des activités susceptibles de se développer à proximité des installations nucléaires. L'objectif affiché par ces textes est notamment de veiller à ce que les éventuels projets d'activités envisagés à proximité des installations nucléaires permettent la mise à l'abri et l'évacuation rapide des populations concernées par ces projets pour éviter leur exposition aux conséquences des accidents dits « à cinétique rapide » s'ils survenaient.

Parmi les mesures pouvant être mises en place dans ce cadre figurent les servitudes. En effet l'article L. 593-5 du code de l'environnement prévoit que *« L'autorité administrative peut instituer autour des installations nucléaires de base, y compris des installations existantes, des servitudes d'utilité publique concernant l'utilisation du sol et l'exécution de travaux soumis à déclaration ou autorisation administrative »* et ce afin de *« pour prévenir ou réduire les risques pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 dans l'éventualité d'un accident ou pour prévenir les effets d'une pollution radioactive ou chimique du sol »* (article R. 593-81 du code de l'environnement).

Dans l'éventualité d'un accident sur l'INB, l'analyse des scénarios accidentels, même les plus sévères, démontre que les niveaux d'intervention en situation d'urgence et les seuils d'effets irréversibles ne sont pas dépassés (cf. En particulier le chapitre 4 de la « Pièce 8 – Étude de maîtrise des risques » du dossier de la DAC (77)). En fonctionnement normal, aucune pollution chronique chimique ou radiologique du sol n'est attendue, comme le montre en particulier le chapitre 3 du présent volume.

Par conséquent, l'Andra ne demande pas l'instauration de servitudes d'utilité publique prévues par la réglementation relative aux installations nucléaires de base.

11.3.3 Autres risques du projet global Cigéo

11.3.3.1 Risques liés au transport des colis jusqu'à l'INB Cigéo

Les risques liés au transport de colis radioactifs sont similaires sur le réseau routier, sur l'installation terminale embranchée (ITE), ainsi que sur le réseau ferré fret national ou sur la ligne ferroviaire 027000.

11.3.3.1.1 Dispositions de maîtrise des risques

Près d'un million de colis de substances radioactives sont transportés par an en France (représentant quelques % du total des matières dangereuses transportées). Les emballages de transport sont d'une grande diversité et fonction de la dangerosité des colis de déchets qu'ils contiennent.

La sûreté des transports est basée sur le principe de défense en profondeur (plusieurs « lignes de défense » successives permettant une prévention efficace des dégradations et une limitation de leurs conséquences éventuelles) selon une réglementation internationale rendue applicable en France notamment par l'arrêté ministériel du 29 mai 2009 dit « TMD » (85).

Une illustration des différents éléments de conception d'un emballage de transport de déchets est présentée sur la figure 11-6.

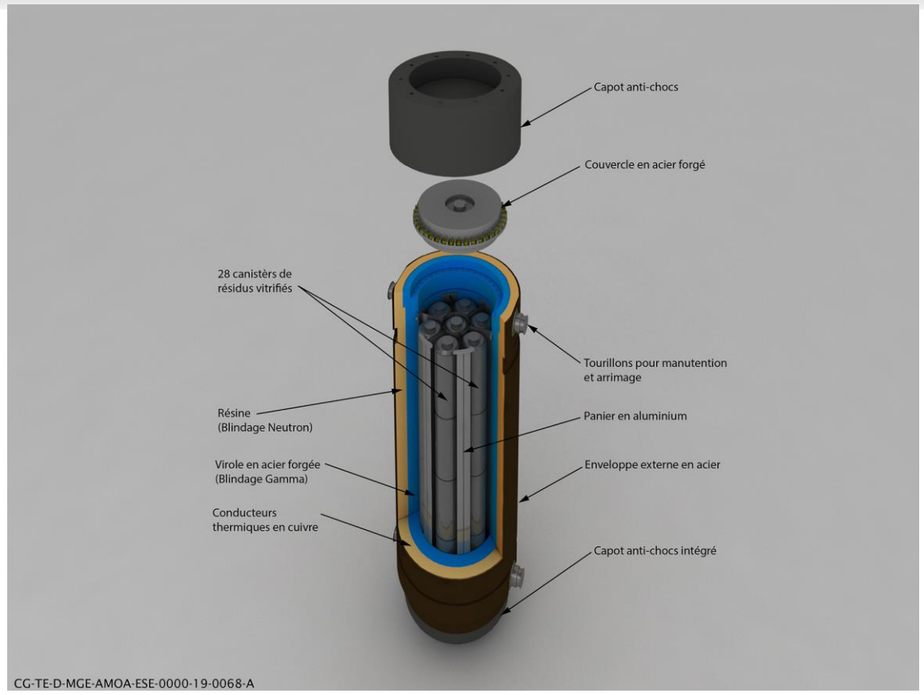


Figure 11-6 Illustration de la conception d'un emballage de transport

La maîtrise des risques liés aux transports est ainsi assurée par :

- la radioprotection du public ;
- la robustesse des emballages.

a) La radioprotection des personnes du public

Afin d'assurer la radioprotection du public, la réglementation sur le transport des matières dangereuses impose des limites sur le débit de dose : 2 mSv/h au contact des parois du véhicule, 0,1 mSv/h à 2 mètres des parois du véhicule. Si ces limites sont atteintes, cela signifie qu'une personne peut séjourner pendant 10 heures à 2 mètres du véhicule avant d'atteindre la limite de dose annuelle pour le public de 1 mSv (cf. Figure 11-7).

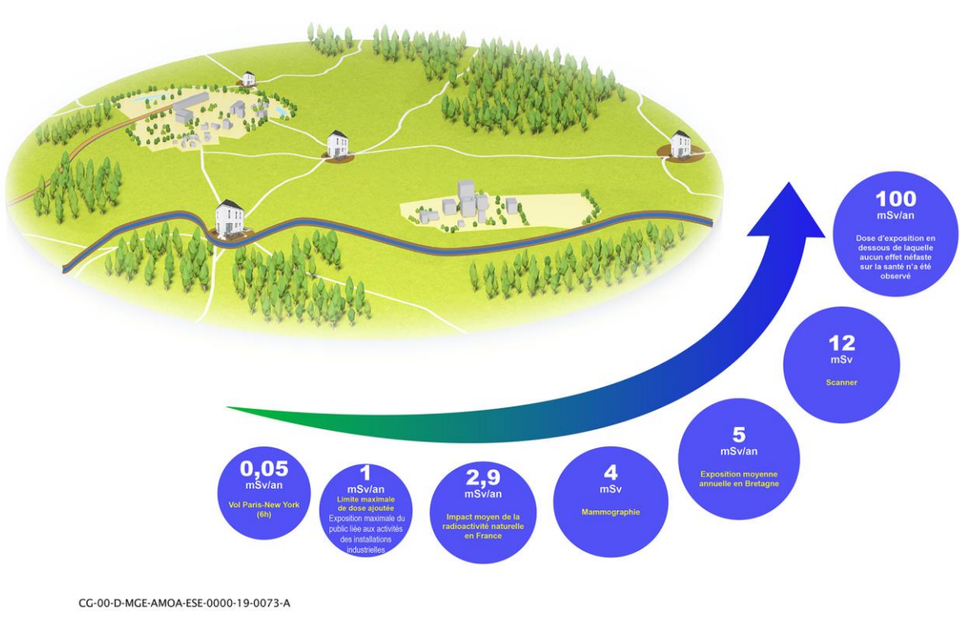


Figure 11-7 Valeurs repères d'expositions radiologiques

Les emballages et moyens de transport sur la voie publique sont conçus pour respecter des critères de protection vis-à-vis des rayonnements ionisants, notamment la contamination des surfaces accessibles de l'emballage de transport et du moyen de transport ne doit pas dépasser 4 $Bq.cm^{-2}$ pour les éléments radioactifs émetteurs bêta et gamma et 0,4 $Bq.cm^{-2}$ pour les éléments radioactifs émetteurs alpha.

La conception des emballages permet de respecter ces seuils et ainsi de limiter l'exposition des travailleurs et du public, même sur une durée prolongée à proximité.

b) La robustesse des emballages

Les colis de déchets radioactifs acheminés vers le centre de stockage Cigéo sont transportés dans des emballages de transport dont la robustesse et les conditions opérationnelles de leur transport (étiquetage, marquage, nombre d'emballages par wagon/camion…) sont adaptés aux risques associés aux substances radioactives qu'ils contiennent, ce conformément aux règlements en vigueur concernant les transports de matières dangereuses. Il s'agit du RID pour les transports par voie ferrée et de l'ADR pour les transports par voie routière. En France, l'ADR et le RID sont rendus opposables, *via* l'arrêté modificatif du 29 mai 2009 qui les complète également sur certains aspects (85). Les prescriptions spécifiquement liées au transport de substances radioactives sont transposées du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA .

La conception de l'emballage permet d'assurer une bonne résistance aux conditions de routine, d'incident et d'accident. Il existe différents types d'emballages à utiliser en fonction de la dangerosité du contenu : plus le contenu est dangereux, plus l'emballage doit être résistant.

La grande majorité des transports de colis de déchets radioactifs se fait en colis de transport[17] du type B tels que définis par la réglementation. Les emballages de transport dont la masse est généralement de près de 100 tonnes sont particulièrement robustes et parfaitement adaptés au transport par voie terrestre des substances radioactives les plus à risque.

Ces colis de transport du type B résistent, en particulier, sans altération de leur performance de confinement et d'atténuation de rayonnement ionisant de nature à mettre les personnes en danger, au cumul des épreuves suivantes :

- une épreuve de pénétration : chute libre d'une hauteur d'un mètre sur un poinçon en acier ;
- une épreuve de chute libre d'une hauteur de neuf mètres sur une surface plane et indéformable ;
- pour certains colis : une épreuve dynamique d'écrasement par une plaque en acier de 500 kg chutant d'une hauteur de neuf mètres. Cette épreuve remplace l'épreuve de chute libre du colis d'une hauteur de neuf mètres pour des colis de masse inférieure à 500 kg et de densité apparente inférieure à 1 ;
- une épreuve thermique caractérisée par le maintien du colis à une température de 800 °C pendant une demi-heure ;
- une épreuve d'immersion à une profondeur de 15 ou 200 mètres suivant le contenu radioactif.

Pour les chutes libres l'orientation du colis est toujours choisie de façon à causer le dommage maximal.

Ces épreuves permettent de garantir des conséquences radiologiques très limitées y compris dans l'hypothèse où des accidents particulièrement sévères devaient survenir. En particulier :

- les épreuves mécaniques (chute et écrasement) induisent pour les colis de transport des sollicitations mécaniques correspondant à des accidents de transport très graves comme le souligne l'AIEA ;
- les conditions spécifiées pour l'épreuve thermique permettent de couvrir la plupart des incendies survenant au cours d'un transport d'après l'AIEA.

Par ailleurs, les trains de fret et les camions poids lourd qui acheminent les colis de transport des colis de déchets radioactifs circulent à des vitesses limitées :

- sur le réseau national entre 60 km/h et 80 km/h pour les trains de fret (hors réseau à grande vitesse) et à 80 km/h pour les camions ;
- à 40 km/h pour les trains circulant sur la ligne ferroviaire 027000 ;
- à 30 km/h pour les trains circulant sur l'ITE.

Les colis de transport de type B font l'objet d'une attention toute particulière de la part de l'ASNR et nécessitent pour être employés que l'expéditeur dispose d'un certificat d'agrément attestant de leur conformité à la réglementation. Ce certificat, dont la validité est de quelques années seulement, est délivré par l'ASNR et ne peut être prorogé sans une réexpertise complète du niveau de sûreté du colis.

Certains transports sont également réalisés en colis industriels (type IP2 ou IP3) tels que définis par la réglementation. Ces colis, présentant un niveau d'exigence moindre que les colis de type B sont mis en œuvre, conformément à la réglementation, pour des contenus radioactifs présentant des risques limités même en cas d'incident ou d'accident conduisant à une perte d'intégrité du colis.

[17] Par colis de transport on entend un emballage de transport chargé de son contenu radioactif tel que préparé pour le transport

Ces emballages sont également adaptés à leurs modes de transport, généralement sur des camions ou des trains (cf. Figure 11-8).

Figure 11-8 Photos d'emballages de transport sur camion et train

Certains emballages de transports de colis de déchets radioactifs, notamment ceux de haute activité, doivent avoir un agrément de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASNR) pour pouvoir être transportés. L'agrément précise les conditions de fabrication, d'utilisation et de maintenance de l'emballage de transport. L'ASNR réalise également des inspections à toutes les étapes de la vie d'un emballage : de la fabrication et la maintenance, à la préparation de leur chargement, leur acheminement et leur réception.

11.3.3.1.2 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement

La fiabilité des opérations de transport vise à réduire l'occurrence des anomalies, des incidents et des accidents. Cette fiabilité est assurée par la formation des différents intervenants, la mise en place d'un système d'assurance de la qualité, l'étiquetage et le marquage des emballages, le placardage du véhicule, la réalisation de contrôles aux différentes étapes (limitation du débit de dose au contact et à proximité du véhicule), le respect des conditions d'utilisation des emballages, leur arrimage et la maintenance des emballages et des wagons, etc.

Au cas où un accident de transport aurait lieu, quel que soit le type d'accident (routier ou ferroviaire), les emballages de transport de colis de déchets radioactifs, conçus et testés pour résister à des conditions accidentelles sévères (telles qu'une chute d'une hauteur de neuf mètres sur une surface indéformable) ne seraient pas soumis à des contraintes très importantes en regard des éléments présentés au chapitre 11.3.3.1.1b) du présent volume, relatif à la robustesse des emballages, et des vitesses limitées de circulation des convois de transport.

Dans ces situations, l'intégrité des emballages et des colis de déchets radioactifs ne sera pas remise en cause et aucune dissémination de substances radioactives n'est donc attendue.

Les postes de conduite des locomotives sont équipés du dispositif « homme mort » (système permettant le déclenchement automatique d'une alerte en cas de situation qualifiée d'« anormale » par le dispositif) et tous les conducteurs disposent de moyens de communication permettant de prévenir rapidement les secours. Et même s'ils n'étaient pas en mesure de le faire, le suivi en temps réel du convoi déclencherait une alerte en constatant la déviation et l'absence de mouvement du convoi accidenté.

Cette alerte déclencherait immédiatement les secours, et l'arrivée des premiers intervenant des Services départementaux d'incendie et de secours (SDIS).

11.3.3.1.3 Dispositif de gestion de crise

Un plan de transport des colis de déchets radioactifs est établi par l'expéditeur (les producteurs) et prévoit l'itinéraire emprunté et les particularités du voyage (stationnement, hébergement, conditions particulières). Les préfectures et les groupements de gendarmerie sont informés des passages des convois. Les convois sont suivis en temps réel par géolocalisation, et tout écart entre le plan de transport et la situation réelle entraine le déclenchement d'une alerte.

Les transporteurs disposent d'un plan d'urgence et d'intervention Transports leur permettant de réagir face à un incident ou un accident de transport. Pour cela, une organisation de crise est mise en place 24 h/24 h, 7 j/7 j, prévoyant entre autres l'alerte des pouvoirs publics (pompiers, Samu, Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire...), et la mise à disposition des informations nécessaires à leur intervention.

Ce dispositif de gestion de crise vise à limiter les conséquences et à mettre en place les mesures éventuellement nécessaires pour la protection du public. Dans ce cas, il serait coordonné par le préfet et ferait intervenir à la fois les pouvoirs publics et le producteur responsable du transport.

Une analyse de risque pour le public sera faite immédiatement sur la base du schéma conceptuel : source-vecteur-cible. Le terme vecteur permettra d'identifier les milieux concernés à l'endroit du sinistre et le terme cible permettra de définir les mesures d'urgence éventuelles (exemple : dans le cas où la cible est un captage d'eau potable, le délai d'intervention conditionne l'application de la mesure (vers quelle entité territoriale, dans quel délai, avec quels plans de contrôle et de surveillance, pour quelle durée).

Des exercices de crise sont effectués régulièrement.

Par ailleurs, les pouvoirs publics définissent des plans de réponse en cas d'accident aux niveaux national et local. L'ASN appuyée par l'IRSN assiste les autorités chargées des opérations de secours.

11.3.3.2 Risques liés au transport, réception et distribution de carburants

La construction et l'exploitation du centre de stockage Cigéo nécessitent l'utilisation de carburants pour les véhicules, les engins et les installations de combustion. Les installations de distribution de carburant s'inscrivent dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Figure 11-9 Photo d'un camion-citerne de livraison de carburant

La vulnérabilité du projet global Cigéo au transport de carburant sur les voies de communications routières externes (routes départementales D60/960 et D175) est traitée au chapitre 11.2.2.3 du présent volume.

11.3.3.2.1 Dispositions de maitrise des risques

Un ensemble de dispositions est mis en place : la vérification de la conformité réglementaire des citernes, l'inspection et la maintenance périodique des installations et équipement sont programmées régulièrement. Les postes de garde assureront un contrôle systématique des camions-citernes. À l'intérieur du centre de stockage Cigéo, un cheminement spécifique est prévu et les règles de circulation internes devront être respectées par les transporteurs. Ces derniers seront également soumis à une procédure sécurisée pour le déchargement (arrêt moteur, camion immobilisé, mise à la terre, supervision, etc.).

Par ailleurs, les aires de distribution et de dépotage du carburant sont sécurisées et conformes à l'arrêté du 15 avril 2010 . Elles accueillent des appareils ancrés et protégés contre les heurts par îlots de 0,15 mètre de haut. Le carburant est stocké dans des cuves enterrées double paroi. La surveillance d'une fuite est réalisée par la mise en place d'une détection de fuite dans la double paroi des cuves enterrées et d'un clapet anti-retour sur les bornes de distribution. La vérification de la conformité des installations est faite par un organisme agrée. L'entretien et la maintenance des équipements et tuyauteries sont planifiés. Les aires sont dotées d'un auvent en acier ou en béton couvrant au moins la totalité de la surface de rétention de la zone de dépotage associée.

11.3.3.2.2 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement

L'accident redouté pour le transport de matières dangereuses est une fuite sur le camion de livraison de carburant, d'une contenance d'une quinzaine de m^3, qui conduirait à l'épandage au sol de carburants et à la dispersion de vapeurs de carburants dans l'air. En présence d'une source d'ignition, cette fuite pourrait être à l'origine d'un incendie (effets thermiques) ou d'une explosion (effets de surpression).

De tels évènements peuvent survenir :

- quelle que soit la phase lors de manœuvres des citernes de livraison de carburant au niveau des parkings, sur les voies de circulation vers les installations ;
- en phases d'aménagements préalables ou construction initiale, lors de l'approvisionnement des engins de chantier et groupes électrogènes (citerne routière d'une contenance d'environ 5 m^3) ;
- en phase fonctionnement, lors de l'opération de dépotage dans les cuves de stockage des aires carburant (citerne routière d'une contenance d'une quinzaine de m^3).

Ce type d'événement dispose d'un retour d'expérience riche. Les principales causes sont d'origine humaine (accident de circulation, manœuvre sans visibilité suffisante, mauvais raccordement des flexibles de dépotage, mouvement de la citerne pendant le dépotage) mais également techniques, liées à des défaillances mécaniques (défaut sur un organe de raccordement, fuite sur le système de branchement du flexible ou sur le système de dépotage, défaillance des sécurités instrumentées du déchargement).

a) Épandage

En cas de fuite conduisant à un épandage de carburant, les conséquences sur l'environnement seraient une pollution des sols, des cours d'eau par lessivage des produits chimiques en cas de pluie, voire une pollution d'une nappe d'eau souterraine en cas d'infiltration. Les eaux de surface et souterraines présentent des enjeux environnementaux forts et en l'absence de mesures de maîtrise du risque, des conséquences notables sur la qualité des sols, de l'eau et les milieux aquatiques (qualité chimique et écologique) pourraient être observées.

En outre, étant donné les liens fonctionnels entre les eaux de surface et les eaux souterraines, une pollution des premières pourrait entraîner la pollution des nappes alimentant les captages en eau agricole et en eau potable, générant un risque sanitaire.

Toutefois, les installations du site sont conçues pour éviter tout rejet des eaux pluviales directement dans le milieu naturel et toute infiltration non maîtrisée dans les sols. En effet, l'imperméabilisation des parkings et des voieries, la mise en place systématique d'aires de dépotage étanches avec séparateurs d'hydrocarbures, la collecte et le traitement des effluents et des eaux pluviales permettent de prévenir toute infiltration et de maîtriser les effets d'une éventuelle infiltration dans les sols en cas de déversement accidentel. En complément, des moyens mobiles pour contenir les épandages pourraient être déployés si nécessaire (absorbant, sacs de sable, etc.).

Les eaux pluviales potentiellement polluées ou les pollutions accidentelles par temps sec seraient collectées dans le réseau d'eaux pluviales et dirigées vers un premier bassin, étanche. Ce bassin a pour fonction de confiner toutes les pollutions pour traitement. Le réseau et le bassin sont également dimensionnés pour faire face à une pluviométrie exceptionnelle, c'est-à-dire qu'ils peuvent collecter et contenir un volume d'eau tel qu'il n'en tombe statistiquement qu'une fois tous les 100 ans *a minima*. À l'exception de la zone des verses où ce n'est pas nécessaire (notamment, pas de circulation d'engin de transport de matières dangereuses), le bassin de traitement en amont du bassin de régulation est dédoublé : ainsi, l'ensemble du système permet de gérer une pollution accidentelle importante, même durant des événements pluviaux.

Ensuite, une fois les pollutions traitées et/ou évacuées, les eaux du bassin qui présentent des caractéristiques physico-chimiques compatibles avec un rejet dans le milieu naturel, sont dirigées vers un second bassin, également étanche. Son rôle est de réguler le débit de rejet vers les cours d'eau environnants.

L'ensemble des dispositions prévues permet en cas d'accident impliquant un camion-citerne de livraison de carburant de maitriser les conséquences potentielles d'un épandage de carburant. Une pollution accidentelle sur le site n'atteindrait pas l'environnement et les cours d'eau.

b) Incendie de carburant

En cas d'incendie de carburant, les effets thermiques liés au rayonnement des flammes seraient limités et ne pourraient pas être ressentis au niveau des bâtis à l'extérieur du site. Par ailleurs, l'implantation des ouvrages sur le site prévoit des distances de sécurité par rapport au cheminement des citernes de carburant, afin de prévenir une propagation de l'incendie aux installations voisines (par exemple : plusieurs dizaines de mètres entre le cheminement des camions et les bâtiments conventionnels puis les premiers boisements naturels, l'éloignement des installations ICPE, telles que les chaufferies, des clôtures du site, etc.).

Un panache de fumées toxiques pourrait également se former suite à l'incendie mais s'élèverait vite en raison de la température et se disperserait en altitude. Les effets toxiques en altitude seraient alors restreints au panache visible et se dissiperaient en quelques heures après la fin de l'incendie. Le site étant situé en milieu ouvert, la dispersion serait assurée rapidement. En cas de pluie intervenant pendant l'incendie ou peu de temps après, une partie de la pollution des fumées pourrait être rabattue au sol et pourrait avoir un impact sur la qualité des sols et des eaux de surface. Toutefois, compte tenu de la dispersion des fumées et de la durée limitée de l'incendie, cette incidence serait très localisée et limitée dans le temps.

Des mesures de lutte contre l'incendie sont prévues et seront disponibles à tout moment sur le site afin d'en limiter les effets : une caserne de pompiers est implantée sur chacune des zones du centre de stockage Cigéo pour intervenir rapidement et des poteaux incendie sont disposés le long de toutes les voiries et autour des ouvrages.

L'ensemble des dispositions prévues permet, en cas d'incendie faisant suite à un accident impliquant un camion-citerne de livraison de carburant, de maitriser les conséquences potentielles de cet incendie (rayonnements thermiques, fumées toxiques, eaux d'extinction polluées). Les seuils des effets thermiques restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

c) Explosion de vapeurs de carburant

L'explosion de vapeurs de carburant générerait un souffle qui se propagerait sous la forme d'une onde de pression aérienne. Les seuils des effets de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.3 Risques liés aux chaufferies

La fonction principale des chaufferies est le traitement de l'air (température et hygrométrie) des installations du centre de stockage Cigéo. Elles assurent également la production d'eau chaude sanitaire.

Deux chaufferies sont présentes sur le centre de stockage Cigéo, l'une est implantée sur la zone descenderie et l'autre sur la zone puits.

Chacune de ces chaufferies comprend une chaudière principale biomasse alimentée par des plaquettes bois, et trois chaudières d'appoint alimentées par du gaz (GPL) lors des périodes les plus froides.

Les chaufferies s'inscrivent dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

11.3.3.3.1 Risques liés au transport et à la réception de GPL

La vulnérabilité du projet global Cigéo au transport de GPL sur les voies de communications routières externes (routes départementales D60/960 et D175) est traitée au chapitre 11.2.2.3 du présent volume.

La situation accidentelle redoutée est une fuite sur une citerne de livraison de GPL ou une rupture de flexible de dépotage. En présence d'une source d'ignition, cette fuite peut être à l'origine d'un jet enflammé ou d'une inflammation à l'air libre d'un « nuage » de gaz produisant des effets thermiques et des effets de surpression.

Par ailleurs, en cas de rupture brutale de la citerne, une vaporisation violente à caractère explosif du GPL contenu dans la citerne peut avoir lieu produisant également des effets thermiques et des effets de surpression.

Les effets thermiques et de surpression s'atténuent avec la distance.

De manière à prévenir cette situation ou limiter ses conséquences, les dispositions de maitrise des risques sont similaires à celles mises en œuvre pour le transport et la réception de carburant (cf. Chapitre 11.3.3.2.1 du présent volume).

L'ensemble des dispositions prévues permet de maitriser les conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.3.2 Risques liés au GPL à l'intérieur des chaufferies

Les chaudières sont des équipements à flamme nue dans une chambre de combustion avec la présence de matériaux combustibles ou gaz inflammables. Des défaillances de régulation ou arrêt de la flamme peuvent engendrer des départs de feu ou des explosions.

À l'intérieur de la chaufferie, une fuite sur une tuyauterie de GPL ou une défaillance sur le dispositif d'alimentation en GPL d'une chaudière peut conduire à la dispersion de gaz inflammable dans le local. En présence d'une source d'ignition, cette fuite peut être à l'origine d'un incendie ou d'une explosion dans le local.

Les principales causes d'un tel évènement sont liées à des défaillances : défaillance de brûleur, défaut sur un organe de raccordement gaz, fuite sur canalisation de transfert de gaz.

De manière à prévenir cette situation ou limiter ses conséquences les dispositions suivantes sont prévues :

- les chaudières retenues sont des équipements basse pression, basse température exploitées et entretenues dans les règles de l'art et selon la réglementation en vigueur ;
- les chaufferies ont un volume limité et sont équipées d'une ventilation haute et basse ;
- les chaufferies sont équipées de dispositifs de détection de gaz (voyant et sonnerie d'alerte) permettant une mise en sécurité en cas de déclenchement :
  - ✓ 1er seuil de détection à 10 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE) qui entraîne le déclenchement d'une alarme, l'évacuation du personnel à proximité et la mise en place d'une procédure d'analyse du dysfonctionnement par des personnes qualifiées ;
  - ✓ 2e seuil de détection à 30 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE) avec mise en sécurité (arrêt de l'alimentation en GPL de la chaudière).
- les chaufferies sont équipées d'une surface fusible en toiture et de parois soufflables permettant de canaliser le souffle en cas d'explosion et de limiter les conséquences extérieures de l'onde de surpression.

Si malgré ces mesures de prévention un tel évènement survient, l'explosion de GPL générerait un souffle qui se propagerait sous la forme d'une onde de pression aérienne et s'atténuerait avec l'éloignement.

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser les conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.3.3 Risques liés aux plaquettes de bois

Les plaquettes de bois qui vont alimenter les chaudières biomasse sont des combustibles qui, en cas d'incendie, sont susceptibles de s'enflammer et ainsi apporter une masse combustible.

Les plaquettes de bois contenant 40 % d'humidité sont stockées dans un silo en fosse de 300 m³ pour la zone puits et 438 m³ pour ZD, situés à l'intérieur des bâtiments chaufferies et équipés de murs coupe-feu.

Si malgré ces mesures de prévention un incendie survenait, les effets thermiques seraient très limités.

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser les conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Les seuils des effets thermiques restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.4 Risques liés aux substances dangereuses non radioactives

» SUBSTANCES DANGEREUSES

Conformément au I de l'article R. 511-10 du code de l'environnement, sont considérés comme dangereuses les substances qui répondent aux critères de classification relatifs aux dangers physiques, aux dangers pour la santé ou aux dangers pour l'environnement définis à l'annexe I du règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (90), à savoir :

- les substances présentant des dangers physiques : par exemple, les substances classées inflammables ou corrosives ;
- les substances présentant des dangers pour la santé : par exemple, les substances classées toxiques ou cancérogènes mutagènes, reprotoxiques (CMR) ;
- les substances présentant des dangers pour l'environnement : par exemple, les substances dangereuses pour le milieu aquatique ou pour la couche d'ozone.

L'utilisation de substances dangereuses et leur stockage s'inscrivent dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Des substances dangereuses non radioactives pourront être mises en œuvre sur le centre de stockage Cigéo. Elles seront livrées et stockées en petits ou très petits conditionnements.

11.3.3.4.1 Dispositions de maitrise des risques

Un ensemble de mesures de maitrise des risques est mis en place, notamment :

- un registre des stocks (entrées/sorties) est mis en place et maintenu à jour pour les liquides inflammables et plus généralement pour les matières dangereuses détenues : nature, quantité en fonction du lieu de stockage ;
- les substances dangereuses sont stockées sur des capacités de rétention et mises en œuvre dans des locaux adaptés (résistance au feu, sol imperméabilisé) ;
- les substances dangereuses sont stockées et mises en œuvre dans des petits contenants adaptés à leurs caractéristiques chimiques ;
- les zones de stockage sont organisées en tenant compte des règles d'incompatibilité ;
- un plan de maintenance préventive des équipements et ouvrages et un plan de contrôles règlementaires sont mis en place.

Le personnel est formé aux risques générés par les substances stockées/manipulées et sur la conduite à tenir.

11.3.3.4.2 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement

Une situation accidentelle redoutée est une fuite sur un contenant qui conduit à un épandage au sol de ces dernières. Dans les zones de stockage ou de mise en œuvre des substances inflammables, en présence d'une source d'ignition, cet épandage peut être à l'origine d'un incendie, voire d'une explosion.

Par ailleurs, dans le cas d'épandages simultanés de substances incompatibles, des réactions chimiques dangereuses peuvent avoir lieu (dégagements de chaleur et/ou de substances nocives, voire toxiques).

Si malgré les dispositions de maitrise des risques présentées ci-avant, un tel évènement survenait, les conséquences seraient limitées considérant les moyens d'intervention suivants :

- des kits de nettoyage (absorbants, etc.), adaptés aux substances présentes, sont disponibles dans les locaux (stockage et mise en œuvre) ;
- des moyens de lutte contre l'incendie mobiles (extincteurs) et fixes (hydrants) sont prévus ;
- les eaux d'extinction d'un éventuel incendie seront confinées via le dispositif de gestion des eaux pluviales, elles seront alors pompées et évacuées du site comme déchets.

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser les conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Les seuils des effets thermiques restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.5 Risques liés aux installations/locaux électriques

Pour mémoire, l'alimentation électrique du centre de stockage Cigéo est assurée par un raccordement sur la ligne existante 400 kV Houdreville/Mery. Pour ce faire, sur chacune des zones puits et descenderie, un poste de livraison électrique (90 kV), sous responsabilité de RTE, alimente un poste de transformation (90 kV à 20 kV) et de distribution (20 kV) électrique, sous responsabilité l'Andra. Ces postes alimentent des sous-stations, sous responsabilité l'Andra, lesquels distribuent le courant à l'ensemble des équipements concernés. Par ailleurs, des zones de charge des batteries des moyens de manutention et des véhicules électriques du centre de stockage Cigéo sont présents.

11.3.3.5.1 Dispositions de maitrise des risques

Un ensemble de mesures de maitrise des risques est mis en place, notamment :

- les transformateurs des postes de livraison (90 kV) et des postes de transformation (90 kV à 20 kV) et de distribution (20 kV) respectent les règles de construction en vigueur et sont conçus pour résister à des évènements climatiques extrêmes (fortes températures, foudre) ;
- les sous-stations des distributions sont systématiquement équipées de transformateurs secs ;
- les postes, ainsi que pour les locaux techniques du centre de stockage Cigéo sont équipés de systèmes de détection et, si nécessaire, de systèmes d'extinction automatiques adaptés aux feux d'origine électrique ;
- les locaux de charge de batterie sont conformes à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), notamment les locaux doivent présenter des caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales et doivent être convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible ou nocive.

11.3.3.5.2 Analyse des conséquences des accidents éventuels pour les personnes et l'environnement

Les situations accidentelles redoutées relatives à la présence de ces installations électriques sont :

- des fuites d'huile au niveau des postes de transformation électrique ;
- des départs de feu/incendies au niveau des diverses installations électriques (postes de livraison, de transformation et de distribution, armoires électriques et automates, locaux de charge de batteries) ;
- l'explosion d'hydrogène dégagé lors de la charge des batteries des moyens de manutention et des véhicules électriques.

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser les conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Les fuites d'huile, les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.6 Risques liés aux explosifs éventuellement mis en œuvre pour les terrassements et le creusement des puits

Des explosifs pourraient être utilisés lors de la phase d'aménagements préalables pour la réalisation des terrassements. Lors de la construction initiale, l'explosif est utilisé pour le creusement des cinq puits et de la portion de descenderie colis située en dessous de la carrure biaise et au-dessus du Callovo-Oxfordien.

Les dispositions de maîtrise des risques sont présentées au chapitre 11.3.2.4.4a)du présent volume.

Les impacts en termes de surpression sont conditionnés par les quantités d'explosifs mises en jeu dans les situations accidentelles. Le détail des quantités mises en œuvre sera précisé dans le cadre des marchés de travaux. L'utilisation d'explosifs s'inscrit dans la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser les conséquences potentielles d'une situation accidentelle. Les seuils des effets de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

11.3.3.7 Risque de départ de feu de végétation lors d'un chantier

Vis-à-vis du risque de départ de feu de végétation lors d'un chantier situé dans ou à proximité immédiate de massifs forestiers, les entreprises de chantiers mettront en place des dispositions organisationnelles et matérielles adaptées, notamment :

- prise en compte du risque feu de forêt dans les documents /procédures de sécurité (dont le Plan d'organisation et d'intervention) des entreprises de travaux ;
- sensibilisation du personnel ;
- consultation du niveau de risque feu de forêt sur météo France pendant les périodes de sécheresse ;
- organisation spécifique du chantier pendant les périodes de canicule : adaptation des horaires de chantier et de la nature des travaux (pas de travaux pouvant provoquer des étincelles en période de sécheresse sévère), dégagement des accès et des emprises travaillées, éloignement de la zone chantier de tous objets et matériels qui pourraient provoquer ou amplifier un incendie... ;
- présence d'extincteurs à bord des engins de travaux et sur les bases vie afin de lutter contre tout départ de feu ;
- respect des restrictions préfectorales, notamment en terme de limitation/interdiction de travaux à risque et/ou prélèvements sur le réseau d'eau ;
- stockage de matériaux inflammable adapté sur les bases vies de chantier pendant les périodes à risques, et présence de moyens de lutte adaptés contre un départ de feu sur les bases vie.

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser les conséquences potentielles d'un départ de feu de végétation lors d'un chantier.

11.3.3.8 Risque de pollution des eaux souterraines lors de la création de forages/piézomètres

Les forages et piézomètres sont réalisés dans les règles de l'art en tenant compte notamment du contexte karstique dans lequel ils peuvent s'implanter.

Le dispositif de creusement des forages/piézomètres est conçu pour limiter le risque de pollution des eaux souterraines par les fluides utilisés. Par ailleurs, pendant les travaux, les sources de pollution doivent être éloignées de la tête de forage. Les accès et stationnements des véhicules, les stockages d'hydrocarbures et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont choisis en vue de limiter tout risque de pollution pendant le chantier.

Ces dispositions constructives sont décrites dans la mesure de réduction « R2.1d : dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres » présentée au chapitre 5.4.1.3 du présent volume.

L'ensemble des dispositions de maitrise des risques prévues permet de maitriser le risque de pollution des eaux souterraines lors de la création de forages/piézomètres.

11.3.3.9 Autres types de risques

D'autres types de risques sont présents, tels que les risques d'inondation, les risques liés à la perte des utilités (alimentation électrique, ventilation, fluides de refroidissement et de chauffage, air comprimé), les risques liés aux équipements sous pression, les risques liés aux vieillissements des équipements et ouvrages...

Les incidences sur l'environnement de ces risques sont comparables à celles présentées dans l'INB Cigéo (cf. Chapitre 11.3.2 du présent volume).

11.3.4 Incidences sur les risques naturels existants

En lien avec les éléments figurant dans le chapitre 11.3 du volume III de la présente étude d'impact, l'analyse des incidences du projet global Cigéo sur les risques naturels concerne les risques inondation, mouvement de terrain et climatiques. Cette analyse est réalisée au regard des dispositions de conception mises en œuvre pour éviter et réduire l'aggravation des risques existants.

11.3.4.1 Incidences sur le risque inondation par remontée de nappe

Pour mémoire, le risque actuel d'inondation par remontée de nappe est présenté au chapitre 5.3.5 du volume III de la présente étude d'impact. Les secteurs de la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo concernés sont rappelés succinctement au chapitre 11.2.1.1 du présent volume de l'étude d'impact.

Les mesures d'évitement et réduction des incidences quantitatives sur les eaux présentées aux chapitres 5.3.1 et 5.4.1 du présent volume de l'étude d'impact permettent de limiter les incidences que peut avoir la construction du centre de stockage Cigéo sur la nappe souterraine. Il s'agit notamment :

- de mesures d'évitement, dans la mesure du possible, de zones à enjeu ou de suspension des travaux de terrassement en déblais en périodes des plus hautes eaux de la nappe souterraine ;
- de mesures relatives à la conception adaptées de l'ouvrage de protection contre les remontées de la nappe d'eau souterraine et des liaisons surface-fond (notamment dispositifs d'étanchéité et de drainage) ainsi qu'à la mise en place d'un système de gestion des eaux souterraines lors des travaux de terrassements.

Les incidences résiduelles du centre de stockage Cigéo sur l'inondation de la zone d'intervention potentielle par remontée de nappe sont faibles.

Par ailleurs pour les opérations des autres maîtres d'ouvrage et pour les opérations de caractérisation et de surveillance environnementale, en l'absence notamment de terrassements de grande ampleur et de creusement dans le sous-sol ou de zone à enjeu fort au niveau des eaux superficielles, d'une conception adaptée et de la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, l'incidence résiduelle est faible en ce qui concerne l'aspect quantitatif des eaux souterraines.

11.3.4.2 Incidences sur le risque d'inondation par débordement de cours d'eau

Pour mémoire, le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est présenté au chapitre 5.4.6 du volume III de la présente étude d'impact. Les secteurs de la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo concernés par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau sont rappelés succinctement au chapitre 11.2.1.1 du présent volume de l'étude d'impact.

Les mesures d'évitement et de réduction des incidences quantitatives sur les eaux superficielles présentées aux chapitres 5.3.1 et 5.4.1 du présent volume de l'étude d'impact permettent de limiter les incidences que peut avoir la construction du centre de stockage Cigéo sur les eaux superficielles. Il s'agit notamment :

- de mesures d'évitement, dans la mesure du possible, des zones à enjeu ou de réalisation de travaux en périodes des plus hautes eaux (réalisation des travaux au droit des cours d'eau temporaires en période d'assec) ;
- de mesures adaptées relatives à la limitation des surfaces imperméabilisées (et donc du ruissellement) ainsi qu'à la mise en place d'une gestion quantitative des eaux adaptée permettant de limiter une aggravation potentielle du risque inondation existant.

Les débits de rejets des eaux conventionnelles ne seront pas de nature à impacter de manière significative l'hydrologie des cours d'eau récepteurs (la Bureau, l'Orge et l'Ormançon), étant entendu que les rejets vers les cours d'eau sont conditionnés par les débits de fuite des bassins (au maximum de 3 L/s/ha pour une pluie décennale et de 6 L/s/ha pour une pluie centennale) et que la réutilisation des eaux traitées est favorisée afin de limiter le rejet au milieu.

Le centre de stockage Cigéo ne présente qu'une imperméabilisation d'environ 17 % (surface imperméabilisée en fin de construction initiale par rapport à la surface de la zone d'intervention potentielle).

Le débit régulé des eaux pluviales rejetées par le centre de stockage Cigéo est inférieur au débit spécifique naturel du bassin versant correspondant, c'est-à-dire au débit spécifique sans le centre de stockage (sans imperméabilisation de la zone). Ce principe permet de ne pas aggraver le risque d'inondation à l'aval du point de rejet. Afin d'évaluer l'incidence résiduelle (après mise en œuvre des mesures de réduction précédemment évoquées) du centre de stockage Cigéo sur le risque d'inondation des biens et de personnes liées à un débordement direct des cours d'eaux, une modélisation hydraulique a été réalisée. Celle-ci prend pour hypothèses une période de retour pluviométrique de 10 ans en phase de construction initiale et une période de retour pluviométrique de 100 ans en phase de fonctionnement, en tenant également compte du cas peu probable d'une défaillance totale des bassins de rétention du centre de stockage Cigéo. Les conclusions de cette modélisation hydraulique sont les suivantes :

- l'incidence résiduelle sur le risque d'inondation au niveau du bassin versant de l'Orge est très faible ;
- l'incidence résiduelle sur le risque d'inondation au niveau du bassin versant de la Bureau est très faible ;
- l'incidence résiduelle sur le risque d'inondation au niveau du bassin versant de l'Ormançon est très faible.

Ainsi, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, la modélisation hydraulique conclut à une non-aggravation du risque d'inondation en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo pour les trois cours d'eau concernés.

Les incidences résiduelles du centre de stockage Cigéo sur la capacité de stockage de l'eau dans les zones inondables et sur le risque inondation en aval sont faibles.

Pour les opérations des autres maîtres d'ouvrage et pour les opérations de caractérisation et de surveillance environnementales l'incidence quantitative résiduelle sur les eaux superficielles, et donc sur le risque d'inondation est faible.

11.3.4.3 Incidences sur le risque mouvement de terrain

Pour mémoire, le risque actuel mouvement de terrain est présenté au chapitre 4.6.1 du volume III de la présente étude d'impact. Les secteurs de la zone d'intervention potentielle du projet global Cigéo concernés par un risque mouvement de terrain sont rappelés succinctement au chapitre 11.2.1.2 du présent volume de l'étude d'impact.

Les mesures d'évitement et de réduction relatives au risque de mouvement de terrain, présentées aux chapitres 4.4.1 et 4.4.3 du présent volume de l'étude d'impact permettent de limiter les incidences que peut avoir la construction du centre de stockage Cigéo sur le risque actuel :

- le déploiement progressif du centre de stockage permet d'éviter les risques de tassements suite à l'effondrement des cavités postérieurement à la construction des galeries se répercutant sur les couches au-dessus ;
- les méthodes de creusement des ouvrages souterrains et de construction des installations de surface sont adaptées au contexte local, sur la base de campagnes de reconnaissance géotechnique.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur les risques de retrait-gonflement des argiles, de cavités et de tassements.

11.3.4.4 Incidences sur les risques climatiques

Les conditions météorologiques locales et les risques d'origine climatique actuels (risques météorologiques) sont présentés au chapitre 2.3.6 du volume III de la présente étude d'impact. Les risques d'origine climatique sont par ailleurs rappelés succinctement au chapitre 11.2.1.4 du présent volume de l'étude d'impact.

Le projet global Cigéo, qui vient s'insérer dans un environnement rural peu urbanisé, peut avoir des incidences sur les conditions météorologiques locales à travers la modification des températures (émissions de chaleur), des vents (obstacle à la circulation du vent), de l'humidité ambiante (rejet de vapeur) et de l'ensoleillement local. Les mesures de réduction, présentées au chapitre 2.1.2 du présent volume de l'étude d'impact permettent de limiter les incidences que peut avoir le projet global Cigéo sur les conditions météorologiques.

Le projet global Cigéo a des incidences résiduelles très faibles sur les conditions météorologiques locales, et les risques associés.

Enfin, les dispositifs de recyclage des eaux prévus en zones descenderie et puits du centre de stockage Cigéo, participent à la limitation du risque de sécheresse.

Sur la base de ces éléments, le projet global Cigéo n'aggrave pas les risques climatiques existants, notamment ceux liés aux fortes pluies (susceptibles de provoquer des inondations).

11.4 Compatibilité du projet global Cigéo avec les documents de planification

11.4.1 Compatibilité avec les plans de gestion des risques inondation (PGRI)

Les activités et installations du projet global Cigéo et les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV sont compatibles avec le PGRI du bassin Seine-Normandie. Les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV (partie est à partir de Gondrecourt-le-Château) sont compatibles avec le PGRI du bassin Rhin-Meuse.

L'analyse de la compatibilité des installations du projet global Cigéo avec le PGRI du bassin Seine-Normandie est présentée en détail dans le chapitre 5.10.3 du présent volume.

11.4.2 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans de prévention des risques inondation

Le projet global Cigéo est conforme aux prescriptions des PPRI concernés par les différentes opérations (cf. Chapitre 5.10.4 du présent volume).

11.4.3 Compatibilité avec le SRADDET

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Il intègre et se substitue aux anciens plans et schémas existants, dont les SRCE.

Le SRADDET de la région Grand Est a été adopté le 22 novembre 2019 et approuvé le 24 janvier 2020 .

Pour étudier la compatibilité du projet global Cigéo avec le SRADDET en matière de risques d'accident et de catastrophes majeurs, le projet est comparé aux objectifs et aux règles du SRADDET en lien avec les risques d'accident et de catastrophes majeurs. Cette analyse est présentée dans le tableau 11-2.

Les règles présentées ci-après concernant les risques d'accident et de catastrophes majeurs sont associées à l'objectif 12 : Généraliser l'urbanisme durable pour des territoires attractifs et résilients.

Tableau 11-2 Analyse de la compatibilité du projet global Cigéo avec les règles et leurs mesures d'accompagnement du SRADDET concernant les risques

Règle/Mesure	Description de la règle/Mesure	Compatibilité du projet global Cigéo avec la règle du SRADDET
Règle n° 1 : Atténuer et s'adapter au changement climatique	Définir et mettre en œuvre des stratégies d'atténuation et d'adaptation au changement climatique	Prise en compte du changement climatique dans la définition du projet global Cigéo et de ses mesures d'évitement et de réduction (cf. Chapitre 2 du présent volume).
Règle n° 19 : Préserver les zones d'expansion des crues	Préserver les zones d'expansion de crues (stockage d'eau, parcs urbains, usage nature et continuité écologique, espaces agricoles, etc.) à l'échelle des bassins versants.	Prise en compte du risque d'inondation dans la définition du projet global Cigéo et de ses mesures d'évitement et de réduction (cf. Chapitre 5 du présent volume).
Mesure d'accompagnement n° 19.1 : Intégrer la connaissance du risque inondation	Intégrer la connaissance du risque inondation dans les projets d'aménagement et d'infrastructure, en assurant la réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes.	
Mesure d'accompagnement n° 19.2 : Identifier et qualifier la vulnérabilité aux risques naturels et technologiques	Identifier et qualifier la vulnérabilité aux risques naturels et technologiques (inondation, industriel, nuisances sonores, sismique, mouvements de terrain, pyrotechnique, etc.) en particulier dans les territoires ayant connu des aléas historiques ou récents, et définir des stratégies de gestion des risques (Schéma directeur de gestion des eaux pluviales, etc.).	L'identification de la vulnérabilité du projet aux risques naturels et technologiques est réalisée dans le cadre du projet global Cigéo. L'intégration de cette vulnérabilité dans la conception, la construction et l'exploitation du projet global Cigéo est présentée dans le présent chapitre (cf. Chapitres 11.2 et 11.3 du présent volume).

La prise en compte des risques et de la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques d'accident et de catastrophes majeurs est compatible avec les objectifs, les règles et les mesures d'accompagnement du SRADDET.

11.5 Synthèse de la vulnérabilité à des accidents et catastrophes majeurs, et évaluation des conséquences des situations accidentelles sur l'environnement et la santé humaine

La vulnérabilité à des risques d'accidents et de catastrophes majeurs (risques externes au projet global Cigéo), ainsi que les situations accidentelles du projet global Cigéo, par leurs conséquences éventuelles sur l'environnement et la santé humaine, concernent essentiellement l'installation nucléaire de base Cigéo et le transport de substances dangereuses ou de colis de déchets (par route ou voie ferrée).

Les risques associés à l'opération d'alimentation électrique (pour laquelle le poste doit faire l'objet d'études de conception), ainsi qu'à l'opération d'adduction d'eau (dont les installations ne sont pas encore définies), seront précisées dans une version actualisée de l'étude d'impact.

Vulnérabilité à des risques d'accidents et de catastrophes majeurs

La vulnérabilité est analysée au regard des risques externes au projet global Cigéo qui pourraient constituer des agressions externes menant à des situations accidentelles. Ces risques sont listés dans les dossiers départementaux des risques majeurs de la Meuse (2019) et de la Haute-Marne (2017) .

Il s'agit :

- des risques d'accidents et catastrophes majeurs d'origine naturelle de type inondation, mouvement de terrain (y compris minier), séisme, évènements climatiques (tempête, canicule/grand froid) ;
- des risques d'accidents et de catastrophes majeurs d'origine anthropique de type industriel, nucléaire, barrage, transport de matières dangereuses et engins de guerre.

La vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs est prise en compte lors de la phase de conception initiale, par la mise en œuvre de dispositions de conception pour maitriser ces risques.

Au regard de ces risques, les principales dispositions de conception mises en œuvre pour maitriser ces risques sont listées ci-après :

- un ouvrage de protection contre les remontées de la nappe d'eau souterraine, de type paroi étanche, vient renforcer la protection des installations nucléaires de surface du centre de stockage. Ce dispositif permet de protéger notamment le terminal ferroviaire nucléaire et le bâtiment nucléaire de surface EP1 d'une remontée de la nappe phréatique ;
- la conception de l'installation souterraine et de surface (orientation des alvéoles de stockage creusés parallèlement à la direction de la contrainte horizontale majeure, campagnes de reconnaissance géotechnique, adaptation des méthodes de creusement des ouvrages souterrains et de construction des installations de surface, adaptation des fondations des bâtiments et des ouvrages au contexte géotechniques) permet de limiter leur vulnérabilité aux risques de mouvement de terrain ;
- les ouvrages et équipements nécessaires au maintien des fonctions de sûreté et/ou des objectifs de protection sont dimensionnés pour résister au séisme ;
- Les connaissances scientifiques acquises montrent qu'un séisme basé sur l'une des failles principales avoisinantes (Poissons, Gondrecourt, Vittel, Marnes…) n'a aucun impact sur les propriétés du Callovo-Oxfordien ;
- les installations nucléaires sont conçues pour fonctionner de manière permanente sur des plages de température très larges, intégrant également des élévations de température dues à l'évolution climatique ;
- les installations sensibles sont conçues pour résister à des rafales de vents violents et également à des tornades, ainsi qu'aux chocs liés à des projectiles générés par une tornade ;
- les ouvrages et équipements susceptibles d'être impactés par les risques présentés par les voies de communication en termes d'effets thermiques et de surpression (camions-citernes contenant des produits inflammables et circulant sur les voies routières situées à proximité du centre de stockage Cigéo) sont éloignés suffisamment des sources de danger et font l'objet d'un dimensionnement spécifique.

Risques induits par l'INB Cigéo

La maîtrise des risques dans les installations nucléaires de base fait l'objet d'une attention particulière, basée sur le principe de la défense en profondeur, qui consiste à prévoir plusieurs niveaux de défense indépendants, chacun pouvant intervenir après défaillance du précédent, afin de prévenir la survenue d'un incident ou d'un accident et d'en limiter les conséquences sur la population et sur l'environnement.

Ainsi, la création de l'INB impose la réalisation d'une étude de maîtrise des risques qui est jointe à la demande d'autorisation de création.

Cette étude expose l'inventaire des risques que présente l'installation projetée ainsi que l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets. Son contenu est en relation avec l'importance des dangers présentés par l'installation et de leurs effets prévisibles, en cas de sinistre, sur la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

La méthodologie et les règles d'études s'appuient principalement sur la réglementation applicable à toute INB, sur les règles fondamentales de sûreté (RFS) et les guides relatifs aux INB.

L'analyse de sûreté repose sur une analyse de risques et une analyse par situations de fonctionnement, permettant d'identifier celles auxquelles l'installation peut être confrontée, de les regrouper selon leur vraisemblance, et de vérifier que les moyens techniques et organisationnels qui en garantissent la maîtrise permettent la protection des intérêts, c'est-à-dire la protection de la sécurité, la santé et la salubrité publique ainsi que la protection de la nature et de l'environnement.

Ces situations couvrent le fonctionnement normal et le fonctionnement dégradé, les situations incidentelles et accidentelles de dimensionnement ainsi que des situations accidentelles plus complexes (situations d'extension du dimensionnement) pouvant être la résultante de plusieurs événements cumulés ou d'évènements climatiques extrêmes (notamment issus du retour d'expérience de l'accident de Fukushima).

Elles concernent principalement des situations de chute de colis de déchets radioactifs en cours de manutention, d'incendie à proximité de colis de déchets ou encore des situations liées à des aléas externes (ex : séisme).

Une synthèse des risques et des situations accidentelles liées à la construction et l'exploitation du centre de stockage Cigéo est présentée dans la « Pièce 8 - Étude de maîtrise des risques » (77) du présent dossier..

Les situations accidentelles résultant de l'analyse des risques sont principalement de type chute de colis de déchets radioactifs ou d'incendie à proximité de colis de déchets ou encore des situations liées à des aléas externes (ex : séisme). Ces situations sont :

- des situations accidentelles jugées plausibles mais qui ne présentent pas d'impacts radiologiques significatifs sur l'homme et l'environnement ;
  - ✓ chute d'un colis primaire à la suite de la défaillance d'un pont ;
  - ✓ incendie d'un chariot de transfert des colis dans le bâtiment nucléaire de surface.
- des situations accidentelles dont la plausibilité est moindre mais qui seraient les plus sévères en termes de dose maximale sur l'homme et l'environnement (situations accidentelles sévères) :
  - ✓ chute d'un emballage ouvert de transport MA-VL lors de son déchargement dans le bâtiment nucléaire de surface ;
  - ✓ inflammation d'un colis de déchets bitumés dans un colis de stockage.

Une estimation des doses reçues par l'homme et l'environnement est réalisée, à différentes distances des zones descenderie et puits de l'INB, dans les conditions météorologiques les plus défavorables et en prenant en compte des hypothèses majorantes. En vue de démontrer le caractère robuste de la démarche de sûreté, l'estimation des doses reçues par les populations et l'environnement est comparée aux objectifs de protection fixés par l'Andra qui s'appuient sur les recommandations édictées par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) » (78).Dans l'éventualité d'un accident sur l'INB Cigéo, l'analyse des scénarios accidentels, même les plus

sévères, montre que les objectifs de protection ne sont pas dépassés et qu'ils ne conduisent pas à considérer le besoin de mesures de protection du public dans le temps et dans l'espace de type mise à l'abri.

Autres risques du projet global Cigéo

- risques liés au transport des colis

  Les colis de déchets radioactifs acheminés vers le centre de stockage Cigéo sont transportés dans des emballages de transport dont la robustesse et les conditions opérationnelles de leur transport (étiquetage, marquage, nombre d'emballages par wagon/camion…) sont adaptés aux risques associés aux substances radioactives qu'ils contiennent, ce conformément aux règlements en vigueur concernant les transports de matières dangereuses.

  Au cas où un accident de transport aurait lieu, quel que soit le type d'accident (routier ou ferroviaire), les emballages de transport de colis de déchets radioactifs sont conçus et testés pour résister à des conditions accidentelles sévères (telles qu'une chute d'une hauteur de neuf mètres sur une surface indéformable).

  Un plan de transport des colis de déchets radioactifs est établi par l'expéditeur (les producteurs) et prévoit l'itinéraire emprunté et les particularités du voyage (stationnement, hébergement, conditions particulières). Les préfectures et les groupements de gendarmerie sont informés des passages des convois. Les convois sont suivis en temps réel par géolocalisation, et tout écart entre le plan de transport et la situation réelle entraine le déclenchement d'une alerte.

  Les transporteurs disposent d'un plan d'urgence et d'intervention Transports leur permettant de réagir face à un incident ou un accident de transport. Pour cela, une organisation de crise est mise en place 24 h/24 h, 7 j/7 j, prévoyant entre autres l'alerte des pouvoirs publics (pompiers, Samu, Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire…), et la mise à disposition des informations nécessaires à leur intervention. Ce dispositif de gestion de crise vise à limiter les conséquences et à mettre en place les mesures éventuellement nécessaires pour la protection du public.

  Par ailleurs, les pouvoirs publics définissent des plans de réponse en cas d'accident aux niveaux national et local. L'ASNR assiste les autorités chargées des opérations de secours ;

- risques liés au transport, réception et distribution de carburants

  La construction et l'exploitation du centre de stockage Cigéo nécessitent l'utilisation de carburants pour les véhicules, les engins et les installations de combustion.

  L'accident redouté pour le transport de matières dangereuses est une fuite sur le camion de livraison de carburant, d'une contenance d'une quinzaine de m^3, qui conduirait à l'épandage au sol de carburants et à la dispersion de vapeurs de carburants dans l'air. En présence d'une source d'ignition, cette fuite pourrait être à l'origine d'un incendie (effets thermiques) ou d'une explosion (effets de surpression).

  En cas d'épandage, les pollutions accidentelles seraient collectées dans le réseau d'eaux pluviales et dirigées vers un bassin de confinement. Ainsi, une pollution accidentelle sur le site n'atteindrait pas l'environnement et les cours d'eau.

  En cas d'incendie de carburant, les effets thermiques liés au rayonnement des flammes seraient limités et ne pourraient pas être ressentis au niveau des bâtis à l'extérieur du site. Le panache de fumées toxiques s'élèverait vite en raison de la température et se disperserait rapidement en altitude.

  L'explosion de vapeurs de carburant générerait un souffle qui se propagerait sous la forme d'une onde de pression aérienne. Les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo ;

- risques liés aux chaufferies

  La fonction principale des chaufferies est le traitement de l'air (température et hygrométrie) des installations du centre de stockage Cigéo. Elles assurent également la production d'eau chaude sanitaire.

  Deux chaufferies sont présentes sur le centre de stockage Cigéo, l'une est implantée sur la zone descenderie et l'autre sur la zone puits. Chacune de ces chaufferies comprend une chaudière principale biomasse alimentée par des plaquettes bois et trois chaudières d'appoint alimentées par du gaz (GPL) lors des périodes les plus froides.

  La situation accidentelle redoutée lors du transport et la réception de GPL est une fuite sur la citerne de livraison ou une rupture de flexible de dépotage. En présence d'une source d'ignition, cette fuite peut être à l'origine d'un jet enflammé ou d'une inflammation à l'air libre d'un « nuage » de gaz produisant des effets thermiques et des effets de surpression. Par ailleurs, en cas de rupture brutale de la citerne, une vaporisation violente à caractère explosif du GPL contenu dans la citerne peut avoir lieu produisant également des effets thermiques et des effets de surpression. À l'intérieur de la chaufferie, une fuite sur une tuyauterie de GPL ou une défaillance sur le dispositif d'alimentation en GPL d'une chaudière peut conduire à la dispersion de gaz inflammable dans le local. En présence d'une source d'ignition, cette fuite peut être à l'origine d'un incendie ou d'une explosion dans le local.

  Les effets thermiques et de surpression s'atténuent avec la distance. L'ensemble des dispositions de maîtrise des risques envisagées permet de maitriser les conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Aucun effet ne serait ressenti à l'extérieur du centre de stockage Cigéo.

  Les plaquettes de bois qui vont alimenter les chaudières biomasse sont des combustibles qui, en cas d'incendie, sont susceptibles de s'enflammer et ainsi apporter une masse combustible. Elles sont stockées dans un silo en fosse situé à l'intérieur des bâtiments chaufferies et équipé de murs coupe-feu. Si malgré ces mesures de prévention un incendie survenait, les effets thermiques seraient très limités. Les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo ;

- risques liés aux substances dangereuses non radioactives

  Des substances dangereuses non radioactives pourront être mises en œuvre sur le centre de stockage Cigéo. Elles seront livrées et stockées en petits ou très petits conditionnements.

  Une situation accidentelle redoutée est une fuite sur un contenant qui conduit à un épandage au sol de ces dernières. Dans les zones de stockage ou de mise en œuvre des substances inflammables, en présence d'une source d'ignition, cet épandage peut être à l'origine d'un incendie, voire d'une explosion. Par ailleurs, dans le cas d'épandages simultanés de substances incompatibles, des réactions chimiques dangereuses peuvent avoir lieu (dégagements de chaleur et/ou de substances nocives, voire toxiques).

  Un ensemble de mesures de maitrise des risques est mis en place, notamment le stockage des substances dangereuses sur des capacités de rétention, en tenant compte des règles d'incompatibilité et dans des locaux adaptés. Les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo ;

- risques liés aux installations/locaux électriques

  Les situations accidentelles redoutées relatives à la présence de ces installations électriques sont des fuites potentielles d'huile au niveau des postes de transformation électrique, des départs de feu/incendies et l'explosion d'hydrogène dégagé lors de la charge des batteries des moyens de manutention et des véhicules électriques.

  Le respect des règles de l'art dans la conception et l'exploitation de ces installations permet de maitriser les risques et de limiter conséquences potentielles de ces situations accidentelles. Les fuites d'huile, les seuils des effets thermiques et de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo ;

- risques liés aux explosifs éventuellement mis en œuvre pour les terrassements

  Des explosifs pourraient être utilisés lors de la phase d'aménagements préalables pour la réalisation des terrassements. Les impacts en termes de surpression sont conditionnés par les quantités d'explosifs mises en jeu dans les situations accidentelles. Le respect de la réglementation applicable à l'utilisation d'explosifs permet de maitriser les risques et de limiter les conséquences potentielles d'une situation accidentelle. Les seuils des effets de surpression restent contenus dans les limites du centre de stockage Cigéo.

Incidences sur les risques naturels existants

L'analyse des incidences du projet global Cigéo sur les risques naturels concerne les risques inondation, mouvement de terrain et climatiques. Cette analyse est réalisée au regard des dispositions de conception mises en œuvre pour éviter et réduire l'aggravation des risques existants.

- incidences sur le risque inondation par remontée de nappe

  L'évitement de zones à enjeu ou de réalisations de travaux de terrassement en déblais en périodes des plus hautes eaux de la nappe souterraine et la conception adaptée de l'ouvrage de protection contre les remontées de la nappe d'eau souterraine et des liaisons surface-fond (notamment dispositifs d'étanchéité et de drainage), ainsi que la mise en place d'un système de gestion des eaux souterraines lors des travaux de terrassements permettent de limiter les incidences que peut avoir la construction du centre de stockage Cigéo sur la nappe souterraine et donc sur le risque de remontée de nappe;

- incidences sur le risque d'inondation par débordement de cours d'eau

L'évitement, dans la mesure du possible, des zones à enjeu ou de réalisation de travaux en périodes des plus hautes eaux (réalisation des travaux au droit des cours d'eau temporaires en période d'assec), les mesures adaptées relatives à la limitation des surfaces imperméabilisées (et donc du ruissellement) ainsi qu'à la mise en place d'une gestion quantitative des eaux adaptée permettent de limiter une aggravation potentielle du risque inondation existant. Les débits de rejets des eaux conventionnelles ne seront pas de nature à impacter de manière significative l'hydrologie des cours d'eau récepteurs (la Bureau, l'Orge et l'Ormançon), étant entendu que les rejets vers les cours d'eau sont conditionnés par les débits de fuite des bassins (au maximum de 3 L/s/ha pour une pluie décennale et de 6 L/s/ha pour une pluie centennale). Par ailleurs, le centre de stockage Cigéo ne présente qu'une imperméabilisation d'environ 17 % (surface imperméabilisée en fin de construction initiale par rapport à la surface de la zone d'intervention potentielle).

Ainsi, la modélisation hydraulique conclut à une non-aggravation du risque d'inondation en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo pour les trois cours d'eau concernés. Les incidences résiduelles du centre de stockage Cigéo sur la capacité de stockage de l'eau dans les zones inondables et sur le risque inondation en aval sont faibles ;

- incidences sur le risque mouvement de terrain

  Le déploiement progressif du centre de stockage permet d'éviter les risques de tassements suite à l'effondrement des cavités postérieurement à la construction des galeries se répercutant sur les couches au-dessus. Les méthodes de creusement des ouvrages souterrains et de construction des installations de surface sont adaptées au contexte local, sur la base de campagnes de reconnaissance géotechnique. Ces mesures permettent de limiter les incidences que peut avoir la construction du centre de stockage Cigéo sur les risques de retrait-gonflement des argiles, de cavités et de tassements ;

- incidences sur les risques climatiques

  Le projet global Cigéo, qui vient s'insérer dans un environnement rural peu urbanisé, pourrait avoir des incidences sur les conditions météorologiques locales à travers la modification des températures (émissions de chaleur), des vents (obstacle à la circulation du vent), de l'humidité ambiante (rejet de vapeur) et de l'ensoleillement local. Toutefois, compte tenu des mesures de réduction présentées dans la thématique sur les conditions atmosphériques les incidences que peut avoir le projet global Cigéo sur les conditions météorologiques et les risques associés sont très faibles. Enfin, les dispositifs de recyclage des eaux prévus en zones descenderie et puits du centre de stockage Cigéo, participent à la limitation du risque de sécheresse. Sur la base de ces éléments, le projet global Cigéo n'aggrave pas les risques climatiques existants, notamment ceux liés aux fortes pluies (susceptibles de provoquer des inondations).

Compatibilité avec les documents de planification

Les activités et installations du projet global Cigéo et les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV sont compatibles avec le PGRI du bassin Seine-Normandie. Les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV (partie est à partir de Gondrecourt-le-Château) sont compatibles avec le PGRI du bassin Rhin-Meuse.

Le projet global Cigéo est compatible avec les prescriptions des PPRI concernés par les différentes opérations.

La prise en compte des risques et de la vulnérabilité du projet global Cigéo aux risques d'accident et de catastrophes majeurs est compatible avec les objectifs, les règles et les mesures d'accompagnement du SRADDET.

12

Infrastructures de transport – Incidences et mesures

12.1 Réseau ferroviaire 140
12.2 Réseau routier, chemins et leurs trafics 145
12.3 Réseau fluvial 171
12.4 Réseau aéroportuaire 172
12.5 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans, schémas et programmes liés aux infrastructures de transport 172
12.6 Analyse des conséquences prévisibles des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur le développement éventuel de l'urbanisation 175
12.7 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers des infrastructures de transport 179
12.8 Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet global Cigéo, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter 180
12.9 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité 182
12.10 Principes des mesures de protection contre les nuisances sonores en application des articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement 187

Le projet global Cigéo comprend la réalisation des infrastructures de transport suivantes :

- des infrastructures de transport ferroviaires :
  - ✓ la ligne ferroviaire 027000, décrite au chapitre 3.3.3 du volume II de la présente étude d'impact ;
  - ✓ l'installation terminale embranchée (ITE), incluant la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château, ainsi que les terminaux fret ferroviaire et fret nucléaire sur la zone descenderie, décrits au chapitre 3.2.7 du volume II de la présente étude d'impact.
- des infrastructures routières :
  - ✓ la liaison intersites (LIS), décrite au chapitre 3.2.6 du volume II de la présente étude d'impact ;
  - ✓ la déviation de la route départementale D60/960, décrite au chapitre 3.3.4 du volume II de la présente étude d'impact.
- les rétablissements routiers créés en lien avec les voies interrompues par les infrastructures de transport du projet global Cigéo citées ci-avant.

Conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, pour ces infrastructures, l'étude d'impact comprend :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences ;
- les mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mises en œuvre.

Pour rappel, les aires d'étude ont été définies sur la base des effets potentiels notables pressentis du projet. Elles sont présentées et justifiées de façon détaillée dans le chapitre 1.2 du volume VII de la présente étude d'impact.

Comme présenté dans le volume III de la présente étude d'impact relatif à l'état actuel, le centre de stockage Cigéo s'inscrit dans un territoire éloigné des grandes infrastructures. Il est desservi par des voiries départementales reliées aux axes structurants. La plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château située à une quinzaine de kilomètres du centre de stockage est le point de départ d'une ancienne ITE et de la ligne ferroviaire 027000 qui ne sont plus circulées. L'enjeu relatif aux infrastructures de transport est considéré comme modéré.

12.1 Réseau ferroviaire

12.1.1 Incidences sur les infrastructures du réseau ferroviaire et mesures

12.1.1.1 Incidences potentielles

Concernant les infrastructures de transport ferroviaires, les incidences potentielles concernent :

- les interceptions d'infrastructures ferroviaires existantes par certaines opérations du projet global Cigéo ;
- les modifications d'infrastructures ferroviaires existantes (mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000) ;
- les créations d'infrastructures dans le cadre du projet global Cigéo (raccordement du centre de stockage au réseau ferré national et adaptation potentielle des installations d'expédition ferroviaires au niveau des sites producteurs au-delà des premières années de fonctionnement du centre de stockage).

Ces incidences potentielles sont susceptibles d'impacter le fonctionnement du réseau ferré local.

S'agissant des interceptions d'infrastructures ferroviaires existantes, la seule susceptible d'être concernée est la ligne ferroviaire 027000, elle-même objet d'une opération de mise à niveau dans le cadre du projet global Cigéo. Si le croisement de cette ligne par une autre infrastructure du projet global s'avérait nécessaire, chacune serait rétablie vis-à-vis de l'autre en tenant compte des éléments de planning et de conception de l'infrastructure la plus avancée. De ce fait, et considérant que la ligne ferroviaire concernée n'est, en tout état de cause, pas en fonctionnement actuellement, l'incidence potentielle de son éventuelle interception est non notable.

Aucune nouvelle infrastructure n'est actuellement envisagée par les producteurs pour l'expédition et le transport des colis de déchets radioactifs. Ainsi cette opération n'a pas d'incidence sur les infrastructures de transport.

Les incidences potentielles des différentes opérations du projet global Cigéo sur le réseau ferroviaire sont présentées dans le tableau 12-1.

Les incidences potentielles sur la modification d'infrastructures existantes ou de la création de nouvelles infrastructures sont notables pour le centre de stockage Cigéo et l'opération de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000. Les incidences potentielles des autres opérations du projet global Cigéo ne sont pas notables.

Tableau 12-1 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau ferroviaire

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Interception d'infrastructures ferroviaires existantes						
Modification d'infrastructures existantes ou création de nouvelles infrastructures	APR, CI, F			APR, CI, F		

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement

12.1.1.2 Mesures d'évitement

Mesure d'évitement – E3.2b : réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (ITE)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	

Pour permettre le transport ferroviaire de colis de matériaux et de colis de déchets radioactifs, la priorité est donnée à la réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires, afin de conserver au maximum la structure du réseau ferroviaire existante et d'éviter la création de nouveaux raccordements.

Modalité de suivi

Un suivi de la liste des installations réutilisées est réalisé à toutes les étapes clefs de la conception.

12.1.1.3 Incidences après mesures d'évitement

12.1.1.3.1 Interception d'infrastructures ferroviaires existantes

Aucune coupure physique d'une infrastructure ferroviaire existante n'est engendrée par le projet global Cigéo

12.1.1.3.2 Modification d'infrastructures ferroviaires existantes/création d'infrastructures ferroviaires

Le projet prévoit l'aménagement, la mise à niveau et le prolongement d'infrastructures ferroviaires qui ont été utilisées dans le passé (installation terminale embranchée, ligne ferroviaire 027000). Ces infrastructures sont respectivement décrites aux chapitres 3.2.7 et 3.3.3 du volume II de la présente étude d'impact.

Ces anciennes infrastructures sont ainsi réutilisées au maximum.

L'impact du projet global Cigéo sur le réseau ferroviaire consiste donc principalement en :

- la remise en service de lignes anciennement exploitées : la ligne ferroviaire 027000 dont une portion a été circulée jusqu'en 2019 et 10 km d'ITE entre Gondrecourt-le-Château et Cirfontaines-en-Ornois ;
- la création d'une portion d'ITE dans le prolongement de l'existant pour relier le centre de stockage : 4 km de voies nouvelles entre Cirfontaines-en-Ornois et la zone descenderie ;
- la création d'une zone terminale ferroviaire colis dans le périmètre INB de la zone descenderie ;
- les travaux de raccordement de l'ITE et de la ligne ferroviaire 027000 au réseau ferré national.

L'installation terminale embranchée est privée, à usage de l'Andra. La ligne ferroviaire 027000 fait partie du réseau ferré national.

Pour la ligne ferroviaire 027000, la concertation préalable a eu lieu aux mois de mai et juin 2021. Le maître d'ouvrage de cette opération est SNCF Réseau. À l'issue de la concertation, SNCF Réseau va lancer des études approfondies de la solution retenue pour les travaux de modernisation ou de suppression des passages à niveaux. Ces études permettront de définir plus précisément la consistance technique des travaux et les emprises, de préciser les incidences et les mesures d'évitement et de réduction, et le cas échéant de compensation, et ainsi d'actualiser l'étude d'impact.

La mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 implique l'adaptation des salles d'exploitation en gare de Nançois-Tronville et de Lérouville et de la salle relais du poste de Lérouville.

Pour la construction de l'ITE, deux anciens postes de garde barrière désaffectés et en ruine sont démolis.

12.1.1.3.3 Expédition et transport des colis de déchets radioactifs

Pour les premières années de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, aucune modification des installations d'expédition existantes des producteurs n'est requise. Dans l'hypothèse où s'avéreraient nécessaire une adaptation ou une extension des installations d'expédition, ou la création d'installations de transbordement, l'étude d'impact du projet global Cigéo serait actualisée préalablement aux demandes d'autorisation de cette adaptation, extension ou création.

Aucun aménagement sur les lignes du réseau ferré national (en dehors de la ligne ferroviaire 027000) n'est estimé nécessaire pour l'acheminement de ces colis de déchets.

Les incidences du projet global Cigéo sur le réseau ferroviaire existant sont très faibles, directes et temporaires.

Le projet global Cigéo a une incidence très faible sur les infrastructures du réseau ferroviaire.

Aucune mesure de réduction n'est mise en œuvre ; et aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

12.1.2 Incidences sur les trafics ferroviaires, sur les conditions de circulation, et mesures

12.1.2.1 Incidences potentielles

Les travaux nécessaires au raccordement d'une ligne ferroviaire peuvent engendrer une modification temporaire des conditions de circulation des trains. Ils peuvent par exemple impliquer une fermeture momentanée de la voie et un report sur d'autres lignes des trains circulant habituellement sur cette voie. Concernant l'ITE et la ligne 027000, aucun train ne circule actuellement sur ces infrastructures (la ligne ferroviaire 027000 a été circulée jusqu'en 2019 sur la section entre Ligny-en-Barrois et Nançois-Tronville et jusqu'en 2015 jusqu'à Gondrecourt-le-Château). Ainsi il n'y a pas de perturbation possible des conditions de circulation des trains sur ces lignes. En phase d'aménagements préalables, la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 pourra toutefois perturber temporairement les conditions de circulation des trains lors des travaux de raccordement à la ligne 070000.

En phase travaux comme en phase de fonctionnement, les besoins du centre de stockage Cigéo impliquent par ailleurs d'ajouter des trains sur le réseau ferré (trains travaux, trains fret, trains transportant des colis de déchets radioactifs).

La construction et l'exploitation du projet global Cigéo engendrent des déplacements de personnes par train. Toutefois, ces déplacements de personnel sont marginaux et le trafic ferroviaire ne sera pas modifié par ces déplacements.

Les incidences potentielles des différentes opérations du projet global Cigéo sur les trafics ferroviaires et les conditions de circulation des trains sont présentées dans le tableau 12-2.

Seule l'opération de mise à niveau de la voie ferrée 027000 présente une incidence potentielle notable sur les conditions de circulation des trains au moment de son raccordement au réseau ferré circulé. Des incidences potentielles notables liées à l'augmentation du trafic de trains travaux et de trains de fret se présentent également au niveau du Centre de stockage Cigéo et de la ligne 027000.

Tableau 12-2 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le trafic ferroviaire et les conditions de circulation

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la voie ferrée 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Perturbation des conditions de circulation des trains				APR		
Augmentation du trafic ferroviaire	APR, CI, F			APR, CI, F		

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : phase d'aménagements préalables ; CI : construction initiale ; F. : fonctionnement

12.1.2.2 Mesures d'évitement

Les sillons horaires[18] étant réservés à l'avance auprès de SNCF Réseau, il n'y aura pas d'incidence notable de l'augmentation du trafic ferroviaire, sur les conditions de circulation des trains sur les lignes circulées du réseau Ferré National, aucune mesure d'évitement n'est nécessaire pour le maintien des conditions normales de circulation des trains.

Le trafic fret par voie ferroviaire est favorisé par la réutilisation d'infrastructures ferroviaires existantes qui constitue en soi une mesure d'évitement de certaines incidences induites par les circulations de marchandises, de déchets de chantier, et de colis de déchets radioactifs. Ces mesures sont décrites dans les chapitres thématiques associés, tels que :

- évitement de la consommation de sols non artificialisés (cf. Chapitre 3.2.1 du présent volume de l'étude d'impact) ;
- évitement de la coupure de nouveaux axes routiers (cf. Chapitre 12.2.1.2.2 du présent volume de l'étude d'impact) ;
- évitement de la modification du paysage environnant (cf. Chapitre 14.1.2.8 du présent volume de l'étude d'impact).

À noter que l'augmentation de trafic ferroviaire peut induire l'augmentation des émissions sonores. Une mesure d'évitement des circulations ferroviaires nocturnes est mise en œuvre. L'évaluation de l'incidence potentielle sur le bruit et la description de la mesure associée sont détaillées dans le chapitre 13.1.2.1.2 du présent volume de l'étude d'impact.

12.1.2.3 Incidences après mesures d'évitement

À l'état actuel, et depuis 2019, aucun train ne circule sur la ligne ferroviaire 027000 ni l'ancienne plateforme ferroviaire supportant l'installation terminale embranchée projetée. La capacité maximale envisagée pour la ligne ferroviaire 027000 est de quatre convois par jour (quatre allers et retours, soit huit passages), comme présenté au chapitre 3.3.3 du volume II de la présente étude d'impact.

La desserte ferroviaire permet également de substituer une partie de la circulation routière des camions, avec des effets positifs induits décrits dans les chapitres thématiques associés, tels que :

- l'évitement d'émissions de poussières (cf. Chapitre 2.4.1.2.1.c du présent volume de l'étude d'impact) ;
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre (cf. Chapitre 2.3.4.2 du présent volume de l'étude d'impact) ;
- la limitation des nuisances acoustiques (cf. Chapitre 13.1.2.2.5 et chapitre 13.1.2.2.17 et du présent volume de l'étude d'impact).

12.1.2.3.1 Phase d'aménagements préalables

La mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et la construction de l'installation terminale embranchée de l'Andra incluant la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château, le terminal fret et le terminal nucléaire sont prévus en phase d'aménagements préalables. L'objectif de l'Andra est de disposer de la voie ferrée dans l'intégralité de son tracé (ligne ferroviaire 027000 et ITE) pour acheminer du fret pour les besoins d'aménagement et de construction du centre de stockage Cigéo jusqu'à la zone descenderie, donc au plus tard au démarrage de la phase de construction initiale.

Les opérations d'aménagement de la ligne ferroviaire 027000 et de l'ITE se font à l'avancement. Étant donné qu'aucun train ne circule actuellement sur la ligne ferroviaire 027000 et l'ITE, il n'y a pas d'incidence sur le trafic ferroviaire pour ces lignes. De plus, aucun train ne circule pendant cette période de travaux en dehors de trains supports aux travaux ferroviaires. Les incidences sur le trafic ferroviaire local et national sont donc très faibles, limitées aux trains travaux.

Le trafic sur la ligne 070000 pourrait être momentanément interrompu. Cette interruption devrait être limitée à quelques heures.

Ainsi, les incidences sur le trafic ferroviaire en phase d'aménagements préalables sont considérées comme très faibles.

12.1.2.3.2 Phase de construction initiale

La capacité de la ligne ferroviaire 027000 après réhabilitation est de huit passages par jour, quel que soit le sens du passage. L'ITE est dimensionnée pour reprendre ce trafic. La vitesse sur l'ITE est de 30 km/h ; celle sur la ligne ferroviaire 027000 de 40 km/h.

Durant la phase de construction initiale, la ligne ferroviaire 027000 et l'ITE sont en exploitation. Elles servent au transport de fret jusqu'au terminal fret ferroviaire situé sur la zone descenderie. Le trafic fret nécessaire au besoin du projet global Cigéo est estimé à environ six passages de train par jour quel que soit le sens de circulation (moyenne mensuelle maximale en phase de construction initiale). Le trafic est réalisé en journée. Les sillons attribués aux trains à destination ou en provenance du centre de stockage sont choisis en concertation avec la SNCF.

Par ailleurs, la SNCF pourra ouvrir la ligne ferroviaire 027000 à d'autres utilisateurs que l'Andra (trafic de silos céréaliers, de fret), dans la limite de la capacité maximale de la voie, de huit passages par jour (six passages maximums pour les activités du centre de stockage Cigéo pour cette phase de construction initiale).

Étant donné le trafic moyen journalier annuel des lignes ferroviaires locales (*a minima* une cinquantaine de trains par jour sur les lignes 070000 et 032000) et le nombre limité de trains supplémentaires liés au projet global Cigéo, les incidences sur le trafic ferroviaire local sont très faibles. L'incidence du projet sur le trafic national est par conséquent, elle aussi, très faible.

Ainsi, les incidences sur le trafic ferroviaire en phase de construction initiale sont considérées comme très faibles.

12.1.2.3.3 Phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, l'accès par voie ferrée permet :

- l'arrivée de la grande majorité des colis de déchets radioactifs destinés au stockage jusqu'au terminal ferroviaire nucléaire de la zone descenderie. En effet, les colis primaires de déchets HA et MA-VL arrivent sur le centre de stockage Cigéo essentiellement par convois ferroviaires depuis les sites d'expédition des producteurs où ils sont entreposés. Au démarrage du fonctionnement du centre de stockage Cigéo, le flux de convois de déchets radioactifs acheminés par voie ferroviaire est estimé à environ huit trains par an, puis, il s'intensifierait pour atteindre environ 80 trains par an, soit une moyenne d'environ six trains par mois. Les trains circulent en journée. La circulation de nuit est exceptionnelle ;
- la poursuite de l'acheminement des matériaux ; le trafic fret est estimé entre un et deux trains par semaine, en journée.

Comme présenté au chapitre 13.1 du présent volume pour les calculs acoustiques, une hypothèse majorante de deux trains par jour est prise en compte pour le trafic de l'Andra.

Par ailleurs, la SNCF pourra ouvrir la ligne ferroviaire 027000 à d'autres utilisateurs que l'Andra (trafic de silos céréaliers, de fret), dans la limite de la capacité maximale de la voie, de huit passages par jour (deux passages maximums pour les activités du centre de stockage Cigéo).

Les sillons attribués aux trains seront choisis en concertation avec la SNCF.

Étant donné le trafic moyen journalier annuel des lignes ferroviaires locales (*a minima* une cinquantaine de trains par jour sur les lignes 070000 et 032000) et le nombre limité de trains supplémentaires liés au projet global Cigéo, les incidences sur le trafic ferroviaire local sont très faibles. L'incidence du projet sur le trafic national est par conséquent, elle aussi, très faible.

[18] Un sillon horaire se définit comme la capacité d'infrastructure nécessaire pour faire circuler un train sur un trajet donné, à un horaire donné.

Les informations sur les itinéraires de transport des colis de déchets radioactifs depuis les sites des producteurs relèvent de la sûreté des transports. Bien que le transport ferroviaire soit privilégié, le nombre de trains dédiés est négligeable en comparaison du nombre de trains en circulation sur ces lignes.

Ainsi, les incidences sur le trafic ferroviaire en phase de fonctionnement sont considérées comme très faibles, après mise en œuvre des mesures d'évitement.

Les incidences sur le cadre de vie liées au trafic ferroviaire sont traitées au chapitre 13 du présent volume.

Les incidences du projet global Cigéo sur les trafics ferroviaires et les conditions de circulation sont très faibles.

Au vu des incidences après mesure d'évitement aucune mesure de réduction n'est nécessaire (ni aucune de mesure de compensation).

Le projet global Cigéo a une incidence très faible sur les trafics ferroviaires et les conditions de circulation.

12.1.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau ferroviaire, son trafic

Le tableau ci-dessous synthétise les mesures mises en œuvre afin de limiter les impacts sur le réseau et le trafic ferroviaires.

Tableau 12-3 Synthèse des mesures mises en œuvre pour le réseau ferroviaire et son trafic dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Interception, modification ou création d'infrastructures ferroviaires	**Modification d'infrastructures existantes ou création de nouvelles infrastructures ferroviaires : Niveau d'incidences potentielles : Notable**						
	E3.2b - Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires	**E**	**APR, CI, F**	Conserver la structure du réseau ferroviaire existant et limiter la création de nouveaux raccordements. Limiter les travaux de création de nouveaux raccordements qui auraient une incidence sur le trafic ferroviaire des lignes concernées et engendreraient de nouveaux trafics dans des zones jusque-là exemptes.	Suivi de la liste des installations réutilisées à toutes les étapes clefs de la conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000
	Modification d'infrastructures existantes ou création de nouvelles infrastructures ferroviaires : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						
Trafics ferroviaires et conditions de circulation	**Trafics ferroviaires et conditions de circulation : Niveau d'incidences potentielles : Notable**						
	E3.2b - Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires	**E**	**APR, CI, F**	Conserver la structure du réseau ferroviaire existant et limiter la création de nouveaux raccordements. Limiter les travaux de création de nouveaux raccordements qui auraient une incidence sur le trafic ferroviaire des lignes concernées et engendreraient de nouveaux trafics dans des zones jusque-là exemptes.	Suivi de la liste des installations réutilisées à toutes les étapes clefs de la conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000
	E4.2b - Circulation des trains uniquement de jour (6 h – 22 h) sauf de très rares exceptions	**E**	**CI, F**	Évitement des nuisances sonores en période nocturne	Inscription comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception Respect par les entreprises en charge des travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	Trafics ferroviaires et conditions de circulation : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						

*Type de mesure : **E.** : évitement ; **R.** : réduction ; **C.** : compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.*

- **Infrastructures du réseau ferroviaire**

  La réflexion menée en amont sur la localisation des différentes composantes du projet global ainsi que la réutilisation des infrastructures ferroviaires existantes a permis d'éviter des impacts sur le réseau ferroviaire.

  Aucune coupure physique d'une infrastructure ferroviaire existante n'est engendrée par le projet global Cigéo. La nécessité d'adaptation des installations ferroviaires au niveau des sites des producteurs sera étudiée ultérieurement et présentée le cas échéant dans l'actualisation de la présente étude d'impact.

  Les infrastructures ferroviaires réutilisent autant que possible d'anciennes infrastructures désaffectées (pour l'installation terminale embranchée, incluant la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château) ou qui ne sont plus en service (pour la ligne ferroviaire 027000). Seule une portion de 4 km d'ITE sera créée entre Cirfontaines-en-Ornois et la zone descenderie.

  Concernant la ligne ferroviaire 027000, les choix relatifs aux passages à niveau seront précisés à l'issue de la concertation préalable du projet de remise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 dont le maître d'ouvrage est SNCF Réseau. Les travaux de modernisation des passages à niveaux et leurs zones d'intervention potentielle seront spécifiés ultérieurement en fonction de la solution retenue, qui fera l'objet d'un approfondissement des études et d'une actualisation de la présente étude d'impact.

  Le niveau d'incidence très faible et donc non notable sur les infrastructures du réseau ferroviaire ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures de réduction spécifiques.

- **Trafic ferroviaire**

  Les travaux de raccordement de l'ITE et de la ligne ferroviaire 027000 au réseau ferré national ont un impact temporaire limité d'interruption des circulations sur la ligne 070000, afin de ne pas réaliser les travaux de raccordement proprement dit « sous circulation ».

  Que ce soit en phase de construction initiale où la circulation est estimée à huit passages de train par jour (six pour le centre de stockage Cigéo et deux pour des utilisations potentielles comme le trafic céréalier par la SNCF), ou durant la phase de fonctionnement où le trafic moyen maximal serait de six trains par mois (convois de colis de déchets radioactifs), le trafic ferroviaire engendré par le projet global Cigéo n'est pas de nature à avoir une incidence notable sur le trafic ferroviaire local et encore moins à l'échelle nationale.

  Le niveau d'incidence très faible et donc non notable sur le trafic ferroviaire ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures de réduction spécifiques.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le réseau ferroviaire et sur son trafic.

12.2 Réseau routier, chemins et leurs trafics

Les incidences sur les infrastructures de transport routières concernent :

- les interceptions d'infrastructures routières existantes et les créations d'infrastructures dans le cadre du projet global Cigéo ;
- les perturbations des conditions de circulation et l'augmentation du trafic routier.

12.2.1 Incidences sur le réseau routier, sur les chemins, et mesures

12.2.1.1 Incidences potentielles

Les travaux du projet global Cigéo entraînent une modification du réseau routier existant dès la phase des aménagements préalables, du fait des interceptions d'infrastructures routières existantes et des créations d'infrastructures dans le cadre du projet global Cigéo (liaison intersites (LIS) : desserte routière entre la zone puits et la zone descenderie).

Les opérations suivantes peuvent avoir un effet sur le réseau routier :

- opération d'alimentation électrique du centre de stockage en fonction de la variante retenue pour le poste électrique et les liaisons électriques enterrées. Les travaux de sécurisation se traduisent par des interventions sur une ligne existante dont le tracé n'est pas modifié, ce qui induit le maintien des différents surplombs par les câbles des infrastructures existantes (autoroutières et routières, ferroviaires et fluviales). Afin d'accéder aux pylônes à renforcer, les chemins existants (chemins agricoles notamment) sont privilégiés. L'incidence principale est liée aux passages de véhicules et d'engins de chantier sur les différentes routes départementales et sur les chemins d'accès aux pylônes servant également de desserte aux parcelles agricoles, mais également au stationnement d'engins en zone agricole. Cette gêne est toutefois localisée ;
- opération d'adduction d'eau, qui peut avoir une incidence temporaire au cours des travaux (interception temporaire de voirie en phase d'aménagements préalables) ;
- mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, essentiellement au niveau des passages à niveau ;
- déviation de la route départementale D60/960 en fonction de l'option de passage retenue (interception de voiries et création d'une déviation) ;

Aucune nouvelle infrastructure n'est actuellement envisagée par les producteurs pour l'expédition et le transport des colis de déchets radioactifs. Ainsi, cette opération n'a pas d'incidence sur les infrastructures de transport.

Les incidences potentielles des différentes opérations du projet global Cigéo sur le réseau routier et les chemins sont présentées dans le tableau 12-4.

Les incidences potentielles liées à l'interception d'infrastructures routières existantes sont notables pour toutes les opérations du projet global Cigéo à l'exception de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs. Concernant les incidences potentielles liées à la création d'infrastructures routières, seuls le centre de stockage Cigéo et l'opération de déviation de la route départementale D60/960 présentent des incidences potentielles notables.

Tableau 12-4 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau routier et les chemins

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Interception d'infrastructures routières existantes	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Création d'infrastructures routières	APR, CI				APR	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement

12.2.1.2 Mesures d'évitement

12.2.1.2.1 Implantation du centre de stockage Cigéo en dehors des axes de transports routiers majeurs

Mesure d'évitement – E2.2f : implantation du centre de stockage Cigéo en dehors des axes de transports routiers majeurs			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP, LIS, ITE)	APR, CI, F

Le centre de stockage Cigéo est implanté en dehors des axes de transport routiers majeurs (autoroute, route nationale).

Modalité de suivi

Un contrôle de la conception est réalisé jusqu'à la phase préparatoire des travaux et permet de s'assurer de la bonne application de cette mesure d'évitement.

12.2.1.2.2 Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires

Mesure d'évitement – E3.2b : réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (ITE)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	

Afin d'éviter la coupure de nouveaux axes routiers, les infrastructures ferroviaires créées (installation terminale embranchée (ITE) et ligne ferroviaire 027000) réutilisent autant que possible d'anciennes infrastructures ferroviaires.

Modalité de suivi

Un suivi de la liste des installations réutilisées est réalisé à toutes les étapes clefs de la conception.

12.2.1.3 Incidences après mesures d'évitement du centre de stockage Cigéo

Les zones d'intervention potentielle du centre de stockage Cigéo interceptent plusieurs types de voiries : routes départementales, chemins ruraux et chemins d'exploitation agricole. L'impact intervient en phase d'aménagements préalables et perdure en phase de construction initiale et de fonctionnement, si aucune mesure n'est mise en œuvre.

12.2.1.3.1 Incidences sur les routes départementales

- incidence du centre de stockage Cigéo et de la liaison intersites (LIS) sur la route départementale D60/960

  La route départementale D60/960 est impactée sur le tronçon compris entre Pansey et Mandres-en-Barrois par l'emplacement de la zone descenderie. La LIS impacte également la route départementale D960 à l'est de la zone descenderie ;
- incidence de la LIS sur la route départementale D132

  La route départementale D132, qui relie Bure à Mandres-en-Barrois, est impactée par le tracé de la liaison intersites ;
- incidence de l'installation terminale embranchée (ITE) sur la route départementale D32

  La route départementale D32 est une voirie de desserte locale située dans le département de la Meuse. Les usagers de cette route sont essentiellement des particuliers circulant avec des véhicules légers pour des trajets locaux, ainsi que des exploitants agricoles. La part du trafic poids lourds est faible (environ 3 %) et se limite au besoin agricole et forestier.

  Cette route est impactée par le projet de l'ITE au niveau de la liaison d'Horville-en-Ornois à Luméville-en-Ornois ;
- incidence de l'ITE sur la route départementale D138

  La route départementale 138 est une voirie de desserte locale située dans le département de la Meuse. Les usagers de cette route sont essentiellement des particuliers circulant avec des véhicules légers pour des trajets locaux, ainsi que des exploitants agricoles. La part du trafic poids lourds est faible et se limite au besoin agricole et forestier.

  Cette voirie est impactée par le projet de l'ITE au niveau de la liaison de Mandres-en-Barrois à Luméville-en-Ornois ;
- incidence de l'ITE sur la route départementale D115a/138c

  La route départementale D115 a/138 c traverse deux départements, la Haute-Marne (route départementale D115 a) et la Meuse (route départementale D138 c). Il s'agit de la liaison entre Cirfontaines-en-Ornois et Mandres-en-Barrois, ayant un trafic très faible.

  Le tronçon impacté par l'ITE concerne la route départementale D115 a située en Haute-Marne. Les usagers de cette route sont essentiellement des particuliers circulant avec des véhicules légers pour des trajets locaux, ainsi que des exploitants agricoles. La part du trafic poids lourds peut être considérée comme nulle.

12.2.1.3.2 Incidences sur les chemins ruraux

Les chemins ruraux sont des voies affectées à l'usage du public, au-delà des usages purement agricoles et/ou forestiers. Huit chemins ruraux sont interceptés par l'ITE, et onze par la liaison intersites. La liste de ces chemins ruraux est présentée dans le chapitre 8.1.3.6 du présent volume. De plus, huit chemins ruraux sont situés au niveau de la zone descenderie. Des chemins sont également situés au niveau de la zone puits.

12.2.1.3.3 Incidences sur les chemins d'exploitation agricole

Plusieurs chemins d'exploitation agricoles sont interceptés par les installations du projet global Cigéo : deux par la LIS, neuf par l'ITE. La liste de ces chemins d'exploitation agricole est présentée dans le chapitre 8.1.3.6 du présent volume. De plus, douze chemins agricoles sont situés au niveau de la zone descenderie.

12.2.1.3.4 Incidences sur les infrastructures utilisées pour les modes doux

L'aire d'étude immédiate est peu concernée par les infrastructures de transport spécifiques aux modes doux, ce sont principalement les chemins ruraux et agricoles qui sont utilisés pour ces modes de déplacement. Néanmoins, l'aire d'étude immédiate intercepte deux chemins de grande randonnée pour lesquels les incidences du projet et les mesures associées sont présentées au chapitre 14.3.1 du présent volume.

Le projet de centre de stockage Cigéo intercepte plusieurs routes, chemins ruraux et chemins d'exploitation agricole dès la phase d'aménagements préalables.

12.2.1.4 Incidences après mesures d'évitement pour les autres maîtres d'ouvrage du projet global Cigéo

La réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires permet d'éviter de nouvelles coupures d'axes routiers une fois le centre de Stockage en phase Construction Initiale.

Les incidences après mesures d'évitement des autres maîtres d'ouvrage se limitent à de possibles interruptions et déviations de circulations durant la phase d'Aménagements Préalables.

12.2.1.5 Mesures de réduction

La mesure de réduction R2.1r : Remise en état des zones d'intervention potentielles temporaires présentée au chapitre 3 du présent volume s'applique également au réseau routier.

12.2.1.5.1 Mesures de réduction pour le centre de stockage Cigéo

Pour limiter au maximum les gênes apportées à la circulation des véhicules sur le territoire et à l'exploitation des parcelles agricoles et forestières, situées de part et d'autre de la LIS ou de l'ITE, l'Andra a opté pour un rétablissement systématique des voies utilisées interrompues. Les rétablissements sont réalisés :

- soit « en place » (au même endroit que l'ouvrage existant), *via* des ouvrages de franchissement dénivelé (pont-rail, pont-route, passage inférieur, passage supérieur) ou à niveau (passage à niveau, carrefour plan/giratoire) ;
- soit par rabattement de la circulation vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement.

» OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT DE ROUTES

Les ouvrages de franchissement de routes retenus pour l'installation terminale embranchée sont :

- les ponts-routes (PRO) correspondant aux ouvrages supportant les routes ou chemins rétablis et passant au-dessus de la voie ferrée ;
- les ponts-rails (PRA) correspondant aux ouvrages supportant la voie ferrée et passant au-dessus des routes et chemins ;
- les passages à niveau correspondant à des rétablissements à niveau.

Les ouvrages de franchissement de routes retenus pour la liaison intersites sont :

- les ponts à passage inférieur (PI) : ce sont des ouvrages supportant les infrastructures existantes et passant de fait au-dessus de la LIS ;
- le carrefour plan : il s'agit d'une intersection avec stop ;
- le carrefour giratoire ou rond-point.

a) Rétablissement des routes départementales interceptées par le projet global Cigéo

Mesure de réduction – R2.1r : rétablissement des routes départementales interceptées par le projet global Cigéo

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	

- **Mesure de réduction pour la route départementale D60/960 interceptée par le centre de stockage Cigéo**

  La route départementale D60/960 est rétablie par une déviation, en maintenant les fonctionnalités, le niveau de service et de sécurité actuel. La circulation sur la route départementale n'est pas interrompue, grâce à la mise en service préalable de la déviation avant la fermeture de la portion de route départementale située dans la zone d'intervention potentielle de la zone descenderie. Le basculement de trafic est ensuite réalisé vers la déviation terminée. L'influence des travaux sur le trafic se fait essentiellement pendant le raccordement de la déviation avec le réseau de service.

  Comme développé au chapitre 3.3.4 du volume II de la présente étude d'impact, deux options sont en cours d'étude par le Conseil Départemental de la Haute-Marne :

  ✓ une option nord qui contournerait Saudron par le nord ;

  ✓ une option de proximité qui longerait la limite nord de la zone descenderie.

  Après participation du public à l'élaboration du projet, la solution retenue fera l'objet d'un approfondissement par des études techniques et environnementales. Les résultats permettront de préciser les incidences de la déviation citées dans la présente étude d'impact. Cette étude d'impact actualisée sera jointe aux demandes d'autorisation de réaliser les travaux de l'opération de déviation de la route départementale D60/960.

  À son interception avec la LIS, la route départementale D960 est rétablie par la mise en œuvre d'un ouvrage d'art de franchissement de la voie privative et de la bande transporteuse semi-enterrée de la LIS et d'un carrefour giratoire pour le raccordement de la voie publique de la LIS.

- **Mesure de réduction pour la route départementale D132 interceptée par la LIS**

  La route départementale D132 est rétablie par la mise en œuvre d'un ouvrage d'art de franchissement de la LIS.

- **Mesure de réduction pour la route départementale D32 interceptée par l'ITE**

  Après concertation, compte tenu de son usage local important, tant en termes de fonctionnement pour les villages alentour, que pour la desserte des parcelles agricoles, le rétablissement de la route départementale est prévu par un pont-route de dimension d'environ 10 mètres en largeur et 11 mètres en longueur passant au-dessus de l'ITE, impliquant la création d'un remblai sur quelques mètres de hauteur.

- **Mesure de réduction pour la route départementale D138 interceptée par l'ITE**

  Après concertation, le projet de rétablissement de la route départementale D138 s'effectue par le dévoiement partiel de la route existante en passant le long et au sud de la parcelle de l'ancienne gare de Luméville-en-Ornois. Ce dévoiement permet de franchir la voie ferroviaire à la perpendiculaire et conduit à mettre en place un pont-route de dimension standard d'environ 12 mètres en largeur et 11 mètres en longueur.

- **Mesure de réduction pour la route départementale D115a/138c interceptée par l'ITE**

  Après concertation, compte tenu de son usage notamment agricole, le rétablissement de la route départementale D115a/138c est prévu au-dessus de l'ITE par un pont-route, impliquant la création d'un remblai sur quelques mètres de hauteur.

  Le projet de rétablissement de la route départementale D138 c/D 115 a s'effectue au niveau du point d'interception en s'appuyant sur le tracé actuel de la route. Ce rétablissement conduit à mettre en place un pont-route de dimension standard : largeur de 10 mètres et longueur de 11 mètres.

Modalité de suivi

Les maîtres d'ouvrage veilleront à la bonne mise en service des rétablissements des routes avant la coupure éventuelle des infrastructures.

b) Rétablissement des chemins ruraux et agricoles interceptés par le projet global Cigéo

Mesure de réduction – R2.1r : rétablissement des chemins ruraux et agricoles interceptés par le projet global Cigéo

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	

Les chemins ruraux interceptés sont rétablis en place (*via* des ouvrages de franchissement dénivelé ou à niveau) ou par rabattement vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement. Ils sont tous représentés sur la figure 12-1. Les types de rétablissements et leur localisation exacte sont présentés plus en détail au chapitre 8.1.3.6 du présent volume.

L'aménagement de la déviation de la route départementale D60/960 est adapté pour permettre la circulation des engins agricoles et assurer son raccordement aux chemins ruraux et agricoles d'exploitation.

Pour pallier à la disparition de l'itinéraire agricole utilisé en particulier entre Bure et Gillaumé (correspondant à l'emprunt de quatre chemins d'exploitation agricole (CA) : chemin « des trois finages », chemin « de chez Chien », chemin « de Chapet » et chemin de la Chalêtre), la solution envisagée est l'aménagement d'un nouvel itinéraire s'appuyant sur le chemin agricole d'exploitation de Mandres-en-Barrois et celui de Glandenoix.

Les autres chemins ruraux et agricoles d'exploitation (cf. Chapitre 8.3.3.8 du volume III de la présente étude d'impact) actuellement situés au niveau de la zone descenderie, sont utilisés pour accéder à des parcelles localisées sur l'emprise du projet et qui n'ont donc plus d'usage agricole. Il en est de même pour les chemins ruraux situés dans la zone puits.

Modalité de suivi

Les maîtres d'ouvrage veilleront à la bonne mise en service des rétablissements des chemins avant la coupure éventuelle des infrastructures.

c) Synthèse des rétablissements des voies interceptées par la LIS et l'ITE

PRISE EN COMPTE DES QUESTIONS À LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LES ADAPTATIONS DU RÉSEAU DE TRANSPORT

Suite à l'enquête publique réalisée en 2021 et aux questions rapportées par la commission d'enquête, certains rétablissements sont réouverts à la concertation, concernant :

- le chemin n° 5 de Luméville-en-Ornois à Tourailles-aux-Bois, sur le maintien d'un passage à niveau à proximité de Luméville (interceptant l'ITE au n°9 dans la figure ci-dessous) ;
- la route départementale D115, sur la construction du pont non souhaité par la commune de Cirfontaines-en-Ornois ;
- le chemin rural dit du Maraud d'Horville à Bertheville, sur les caractéristiques de l'ouvrage d'art (interceptant l'ITE au n°4 dans la figure ci-dessous).

La liaison intersites intercepte 15 voies (routes, chemins ruraux et agricoles, listés au chapitre 8.1.3.6 du présent volume), qui sont rétablies soit « en place » (à l'endroit de la coupure) *via* des ouvrages de franchissement dénivelé (pont à passage inférieur) ou à niveau (carrefour), soit par rabattement (déviation) de la circulation vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement.

L'ITE intercepte 20 voies (routes, chemins ruraux et agricoles, sont listés au chapitre 8.3.1.6 du présent volume), qui sont rétablies soit « en place » *via* des ouvrages de franchissement dénivelé de type pont (pont-route ou pont-rail) ou des passages à niveau, soit par rabattement de la circulation vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement.

Le tableau suivant synthétise les modes de rétablissements retenus pour les voies (routes, chemins ruraux et agricoles) interceptés par la LIS et l'ITE.

Tableau 12-5 Synthèse des modes de rétablissement actuellement retenues des voies interceptées par la LIS et l'ITE

Infrastructure concernée	Mode de rétablissement	Nombre d'ouvrages
LIS	Pont à passage inférieur	VPr* : 3/VPu* : 1
	Carrefour plan/giratoire	VPr : 0/VPu : 5
	Rabattement	VPr :11/VPu :6
ITE	Pont-route	5
	Pont rail	2
	Passage à niveau	7
	Rabattement	6

* **VPr** : Voie privée de la LIS ; **VPu** : Voie publique de la LIS

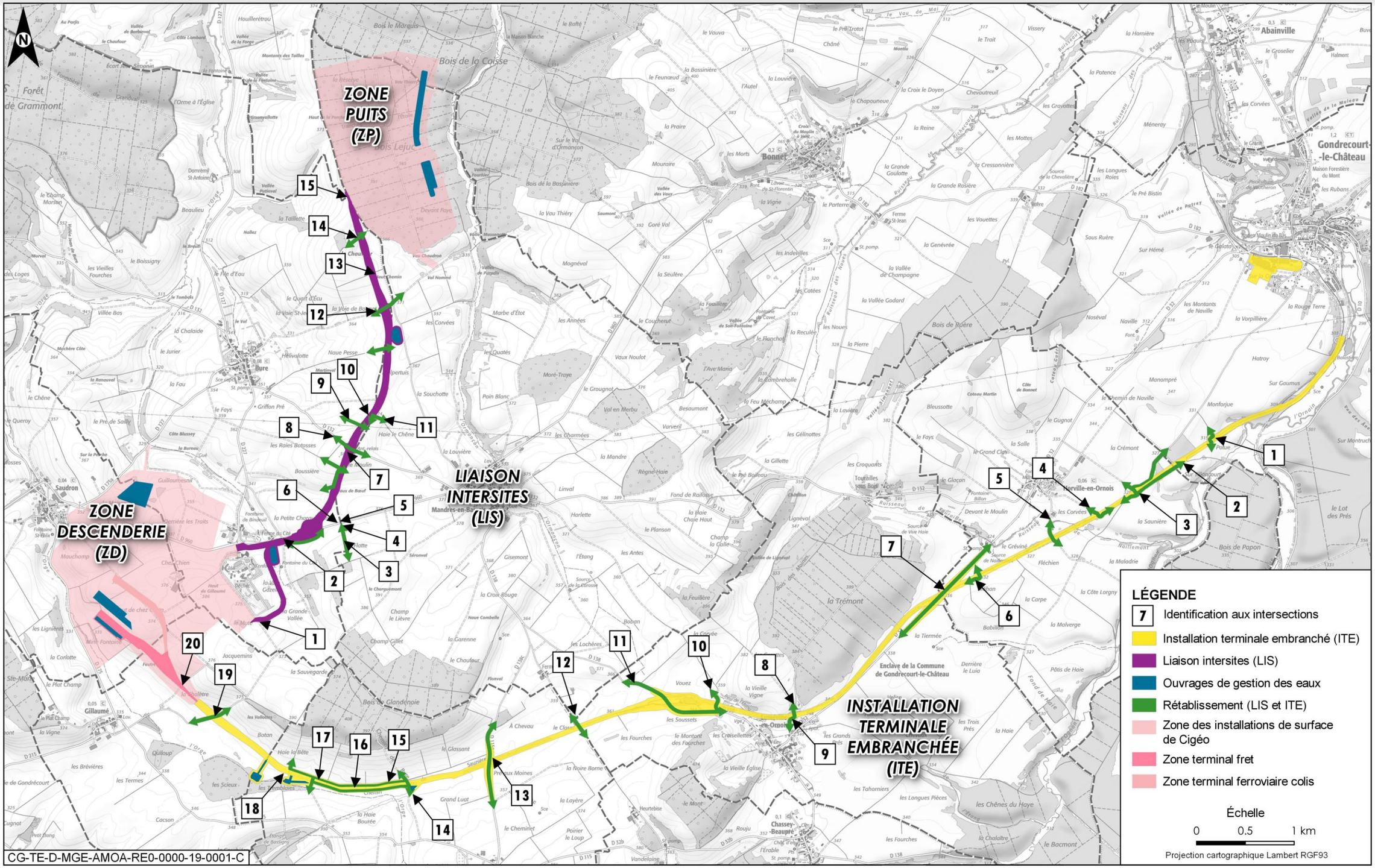


Figure 12-1 Extrait du plan général des travaux – Représentation des rétablissements des voies interrompues par l'ITE et la LIS

12.2.1.5.2 Mesures de réduction pour les opérations des autres maîtres d'ouvrage

Le principe de rétablissement des voiries interceptées sera mis en œuvre par les autres maîtres d'ouvrage. Ces rétablissements seront étudiés lors des études de conception et de concertation menées sur ces autres opérations.

Concernant les travaux de sécurisation de la ligne électrique 400 kV, des signalisations spécifiques sont mises en place aux abords des zones de travaux et plus particulièrement aux débouchés des chemins d'accès impactés.

Les surplombs des voies routières, autoroutières, des canaux et des voies ferrées par l'actuel ouvrage se traduisent par la mise en place de nacelles et/ou de portiques bois de part et d'autre de chaque infrastructure, afin de se prémunir de toute chute de câble lors du remplacement et de déroulage de câbles.

12.2.1.6 Incidences résiduelles

La mise en œuvre des mesures de réduction citées ci-avant permet de rétablir les voiries routières interceptées (routes départementales, chemins ruraux et agricoles) dès la phase d'aménagements préalables, ce qui assure la non-modification des accès existants. Seuls quelques cheminements sont ponctuellement modifiés (déviation de la route départementale D60/960 notamment).

Ainsi, les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur le réseau routier (hors trafic) sont très faibles, directes et permanentes. De ce fait, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures compensatoires.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le réseau routier (hors trafic).

Aucune mesure de compensation n'est nécessaire.

12.2.2 Incidences sur le trafic routier, sur les conditions de circulation, et mesures

12.2.2.1 Incidences potentielles

Toutes les phases du centre de stockage Cigéo, et dans une moindre mesure des autres opérations du projet global Cigéo, génèrent :

- des perturbations des conditions de circulation (rallongement ponctuel de temps de parcours) ;
- du trafic routier avec la circulation des véhicules légers et des poids lourds et, dans le cas du centre de stockage Cigéo et de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs, des convois exceptionnels de déchets radioactifs. En phase de fonctionnement, le trafic généré comprend également les véhicules des employés et intervenants du centre de stockage.

L'opération d'alimentation électrique (travaux de sécurisation de la ligne 400 kV, réalisation des liaisons souterraines entre le poste 400/90 kV et les zones descenderie et puits et l'implantation du poste) a principalement des incidences sur le trafic lors de la réalisation des infrastructures, quelle que soit la variante retenue pour l'implantation du poste et les liaisons enterrées.

L'opération d'adduction d'eau a principalement des effets temporaires sur le trafic, liés à la réalisation des canalisations (stationnement des engins de travaux, possible fermeture temporaire d'une voie, etc.) principalement le long des axes routiers.

L'opération de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 a des effets temporaires sur le trafic routier :

- en phase d'APR, par le rallongement ponctuel et temporaire du temps de parcours des véhicules routiers dû aux travaux sur la ligne ;
- en phase de Construction Initiale et de Fonctionnement, au droit des passages à niveau (fermeture momentanée du passage à niveau à la circulation routière, circulation de train-travaux).

Ces effets devraient cependant être très temporaires. En phase de construction initiale (au maximum huit trains par jour) et de fonctionnement (huit trains par mois), le faible nombre de passage de trains a une incidence non notable sur le trafic routier.

Deux options de passage sont étudiées pour la déviation de la route départementale D60/960. Cette opération a des effets temporaires sur le trafic, liés à la réalisation de la déviation et l'interception de voiries par le tracé de la déviation. Le rallongement potentiel du temps de parcours à partir de la phase de construction initiale sera précisé une fois l'option de passage choisie.

Les producteurs de déchets nucléaires sont susceptibles d'utiliser le réseau routier pour le transport des colis de déchets radioactifs jusqu'au centre de stockage Cigéo. Cependant, compte tenu des réserves de capacité existantes sur les itinéraires concernés, l'incidence potentielle de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs est non notable.

Les incidences potentielles des différentes opérations du projet global Cigéo sur le trafic routier et les conditions de circulation sont présentées dans le tableau 12-6.

Les incidences potentielles sur le trafic routier sont considérées comme notables pour toutes les opérations du projet global Cigéo, à l'exception de l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs.

Tableau 12-6 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le trafic routier et les conditions de circulation

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la voie ferrée 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Perturbation des conditions de circulation	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR, CI, F	
Augmentation du trafic routier	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR, CI, F	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement

12.2.2.2 Mesures d'évitement

Comme précisé au chapitre 13.1.2.1.2 du présent volume de l'étude d'impact, les travaux de surface ont lieu uniquement le jour, ce qui permet d'éviter le trafic nocturne sur les voiries à proximité.

12.2.2.2.1 Création d'une liaison intersites

Mesure d'évitement – E2.1b : création d'une liaison intersites			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (LIS)	CI, F

Une liaison intersites est créée afin que le trafic des véhicules nécessaire entre les zones puits et descenderie du centre de stockage Cigéo n'emprunte pas les voiries publiques en phase de construction initiale et de fonctionnement.

Modalité de suivi

Un contrôle de la conception est réalisé jusqu'à la phase préparatoire des travaux et permet de s'assurer de la bonne application de cette mesure d'évitement.

12.2.2.2.2 Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison de colis de déchets radioactifs

Mesure d'évitement – E3.2z : utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison de colis de déchets radioactifs			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Producteurs de déchets	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs	F

Concernant l'acheminement des colis de déchets radioactifs, les producteurs étudient les modalités de transport des colis de déchets HA et MA-VL jusqu'au centre de stockage Cigéo en prenant en compte les distances à parcourir, les infrastructures existantes, la sécurité publique, la masse des colis, le nombre de manipulations nécessaires et les risques potentiels associés. Tous les moyens de transport (rail, route, fluvial) et leurs combinaisons sont abordés. Pour l'arrivée sur le centre de stockage, les colis peuvent être reçus par la route ou par voie ferroviaire, mais la livraison par voie ferroviaire est privilégiée pour réduire les risques, les impacts et les nuisances. La livraison par camion est possible, mais doit être justifiée et limitée.

Modalité de suivi

La répartition entre le mode de transport routier et ferroviaire des colis de déchets radioactifs sera suivie en phase de fonctionnement pour s'assurer de l'efficience de cette mesure.

12.2.2.3 Incidences après mesures d'évitement

Une première modélisation du trafic routier engendré par le centre de stockage Cigéo a été réalisée en 2018-2019, sur la base d'hypothèses majorantes, afin d'analyser l'incidence des travaux de construction du site et de son fonctionnement futur sur la circulation. Pour cela, un modèle de trafic a été construit afin d'apprécier plus finement l'affectation des flux en véhicules légers et poids lourds sur le réseau de voiries.

Une seconde modélisation a été réalisée en 2021 par le Cerema, prenant en compte l'avancement des études sur le projet, ainsi que les différents retours d'une première phase de consultation avec les acteurs du territoire.

Les calculs de trafic ont été effectués selon la méthodologie développée dans le chapitre 12 du volume VII de la présente étude d'impact. Suivant la logique de maximisation de la prise en compte des impacts, il a été choisi de retenir l'année qui enregistre la plus forte circulation du lundi au dimanche (année de pic) de chacune des phases retenues :

- aménagements préalables ;
- construction initiale ;
- phase de fonctionnement.

Pour la phase de construction initiale, il a également été réalisé une modélisation en moyenne annuelle (cf. Chapitre 12.3.2.2 du volume VII de la présente étude d'impact).

Les modélisations réalisées sont couplées à un diagnostic des aménagements existants sur le territoire en matière de traversée d'agglomération, afin de vérifier en situation actuelle, mais également en fonction des trafics futurs, si les aménagements existants sont suffisants et pertinents pour supporter l'évolution des niveaux de trafic sur le secteur.

Comme présenté dans le chapitre 12 du volume III de la présente étude d'impact, les données de comptages disponibles sur le périmètre ont été récoltées auprès des cinq gestionnaires présents sur le périmètre de modélisation, à savoir la DIR Est, le CD 52, le CD 54, le CD 55 et le CD 88. Sur certains secteurs où les données n'étaient pas disponibles, l'Andra a fait réaliser des comptages. Ce sont au final près de 219 points de comptages qui ont ainsi été intégrés, dont 92 points réalisés par le prestataire de comptage de l'Andra, la société Alyce en septembre 2020. Ils ont permis le calage du modèle de trafic utilisé pour déterminer les impacts du centre de stockage sur l'évolution du trafic (cf. Chapitre 12 du volume VII de la présente étude d'impact).

Certains impacts à horizons lointains, pour être évalués, nécessitent la réalisation de modélisations prospectives, afin d'estimer les conditions de circulations futures en l'absence de projet. Ces modélisations prospectives constituent le scénario de référence. Ainsi, dans les chapitres qui suivent, les trafics sont présentés à l'horizon prospectif étudié pour deux scénarios (cf. Chapitre 12 du volume VII de la présente étude d'impact) :

- le « **scénario de référence** » : c'est le scénario le plus probable en l'absence du centre de stockage Cigéo et de ses aménagements ;
- le « **scénario de projet** » : il se fonde sur une même hypothèse d'évolution des trafics, avec cette fois-ci la prise en compte du futur centre de stockage Cigéo.

Les éléments concernant les autres opérations du projet global Cigéo, déterminés selon de premières estimations, sont renseignés ci-après, dans la partie sur l'incidence des circulations dans l'aire d'étude rapprochée. À ce stade des études, ces trafics ne sont pas intégrés à la modélisation des trafics engendrés par le centre de stockage, néanmoins la modélisation ne sera pas remise en cause car les trafics sont faibles.

12.2.2.3.1 Incidences sur les circulations à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

a) Année de pic de la phase d'aménagements préalables

Les modélisations de trafic indiquent qu'en période d'aménagements préalables, l'incidence du centre de stockage Cigéo reste modérée sur l'ensemble du trafic de véhicules légers (VL) et poids lourd (PL). Les axes les plus impactés sont :

- la route départementale D960 entre Mandres-en-Barrois et la zone descenderie ;
- la route départementale D132 à l'est de Mandres-en-Barrois ;
- la route départementale D227 entre Bure et la zone descenderie ;
- et la route départementale D166 au nord de la zone puits.

Comme présenté au chapitre 3.3.4 du volume II de la présente étude d'impact, la route départementale D60/960 est rétablie par une déviation, en maintenant les fonctionnalités et le niveau de service et de sécurité actuel. La circulation sur la route départementale ne sera pas interrompue grâce à la mise en service préalable de la déviation avant la fermeture de la portion de route départementale située dans la zone d'intervention potentielle de la zone descenderie.

D'autres itinéraires voient leurs trafics augmenter avec, par exemple :

- la route départementale D148 au niveau de Prez-sous-Lafauche et la route départementale D16 en continuité jusqu'à Annonville ;
- la route départementale D175 entre Lezéville et Grand.

L'impact des trafics liés au centre de stockage sur les voiries structurantes reste très limité avec des augmentations limitées à 10 %. L'autoroute A31, autre axe structurant, n'est quant à elle pas impactée. La partie est de l'aire d'étude ne subit quasiment aucune augmentation des trafics.

L'évolution des trafics est présentée sur la figure 12-2.

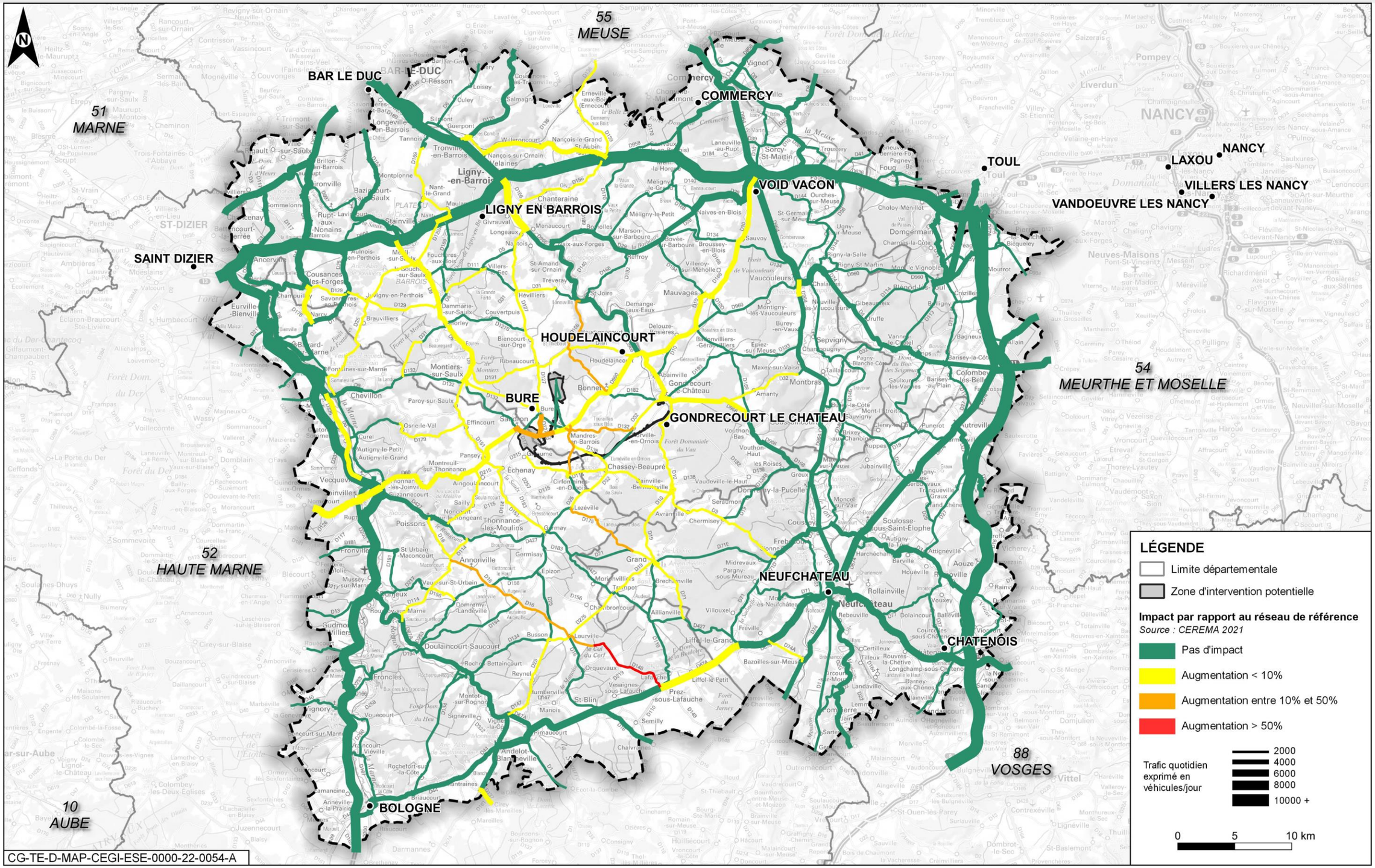


Figure 12-2 Augmentation des trafics tous véhicules entre la situation de référence et la situation de projet en phase d'aménagements préalables (année de pic)

Les incidences indirectes engendrées par l'augmentation des trafics concernent les émissions atmosphériques et le bruit (cf. Chapitres 2 et 13 du présent volume).

En phase d'aménagements préalables, les opérations d'alimentation électrique, mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, déviation de la route départementale D60/960 et adduction d'eau sont à l'origine d'une augmentation des trafics. Celle-ci est liée à la circulation de véhicules légers pour le transport de personnel, d'engins de chantier localement et de poids lourds pour l'acheminement ou l'export de matériaux.

Selon les estimations, le trafic poids lourds induit par ces opérations devrait être limité (quelques dizaines de rotations journalières) et principalement restreint aux emprises chantier ou aux abords. En effet, les volumes de déblais des quatre opérations cumulées sont évalués à environ 500 000 m³ et l'estimation des volumes de remblais est équivalente (cf. Chapitre 3 du présent volume). Les volumes concernés sont donc relativement limités comparé aux volumes pour le centre de stockage et globalement équilibrés, ce qui limite les circulations de poids lourds pour l'apport ou l'export de terre. De plus, certains matériaux, notamment pour les travaux ferroviaires, pourront probablement être acheminés en train. Ainsi, les circulations de camions pour le déplacement de terre devraient s'effectuer principalement au sein ou à proximité des zones de travaux. Dans une démarche d'économie circulaire, les maîtres d'ouvrage promouvront les échanges de matériaux d'une opération excédentaire vers une opération déficitaire.

Ainsi, les opérations d'alimentation électrique, de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, de déviation de la route départementale D60/960 et d'adduction d'eau devraient avoir une incidence limitée sur les trafics. Les impacts engendrés concernent principalement le bruit, la pollution et la poussière dans les emprises chantier et à proximité (cf. Chapitres 2 et 13 du présent volume).

b) Année de pic de la phase de construction initiale

L'impact en période de construction initiale se révèle plus important en termes de volumes de trafic que de nombre d'itinéraires impactés. Le trafic est fortement impacté dans Bure, sur la route départementale D60/route départementale D960/D10, sur la route départementale D132 et sur la route départementale D138. Contrairement à la phase d'aménagements préalables, les augmentations s'étendent en termes de distance. Par exemple, l'augmentation des trafics s'intensifie sur la route départementale D127 jusqu'à l'intersection au nord avec la route départementale D966, mais également sur la route départementale D5/D9, route départementale D129 et la route départementale D166 au nord de la zone puits. Au sud, l'impact est important jusqu'à la route départementale D674 en passant par la route départementale D25, la route départementale D16/D148 et la route départementale D175/D71.

Pour l'année moyenne de la phase de construction initiale, les augmentations de trafic se font sur les mêmes axes que l'année de pic, mais de manière beaucoup plus modérée.

Les routes nationales N67 et N4 sont toujours les axes structurants supportant le plus les trafics de véhicules légers (VL) et de poids lourds (PL) générés par le projet. L'incidence des trafics sur les voiries structurantes reste encore une fois limitée avec des augmentations inférieures à 10 %. L'autoroute A31, autre axe structurant, n'est quant à elle pas impactée. La partie à l'est de Neufchâteau ne subit encore quasiment aucune augmentation de trafics.

L'évolution des trafics est présentée sur la figure 12-3.

c) Année de pic de la phase de fonctionnement

Durant la phase de fonctionnement, les routes impactées sont majoritairement identiques à celles impactées lors de la phase de construction initiale. Cependant, l'augmentation du trafic, par rapport à l'état initial, est moins marquée en phase de fonctionnement qu'en phase de construction initiale.

Suite à une baisse importante du nombre de poids lourds et à une diminution du personnel des entreprises sous-traitantes, les trafics se concentrent majoritairement dans un rayon de 30 km autour des zones puits et descenderie.

Une diminution de l'incidence du centre de stockage Cigéo sur les voiries est observée sur certaines sections, notamment :

- ✓ sur une portion de la route départementale D127 au nord entre Bure et Ribeaucourt ;
- ✓ sur les portions de la route départementale D132 entre Bure et Montiers-sur-Saulx et celle entre Mandres-en-Barrois et Horville-en-Ornois ;
- ✓ et sur la portion de la route départementale D175 entre Grand et Lezéville.

L'évolution des trafics est présentée sur la figure 12-4.

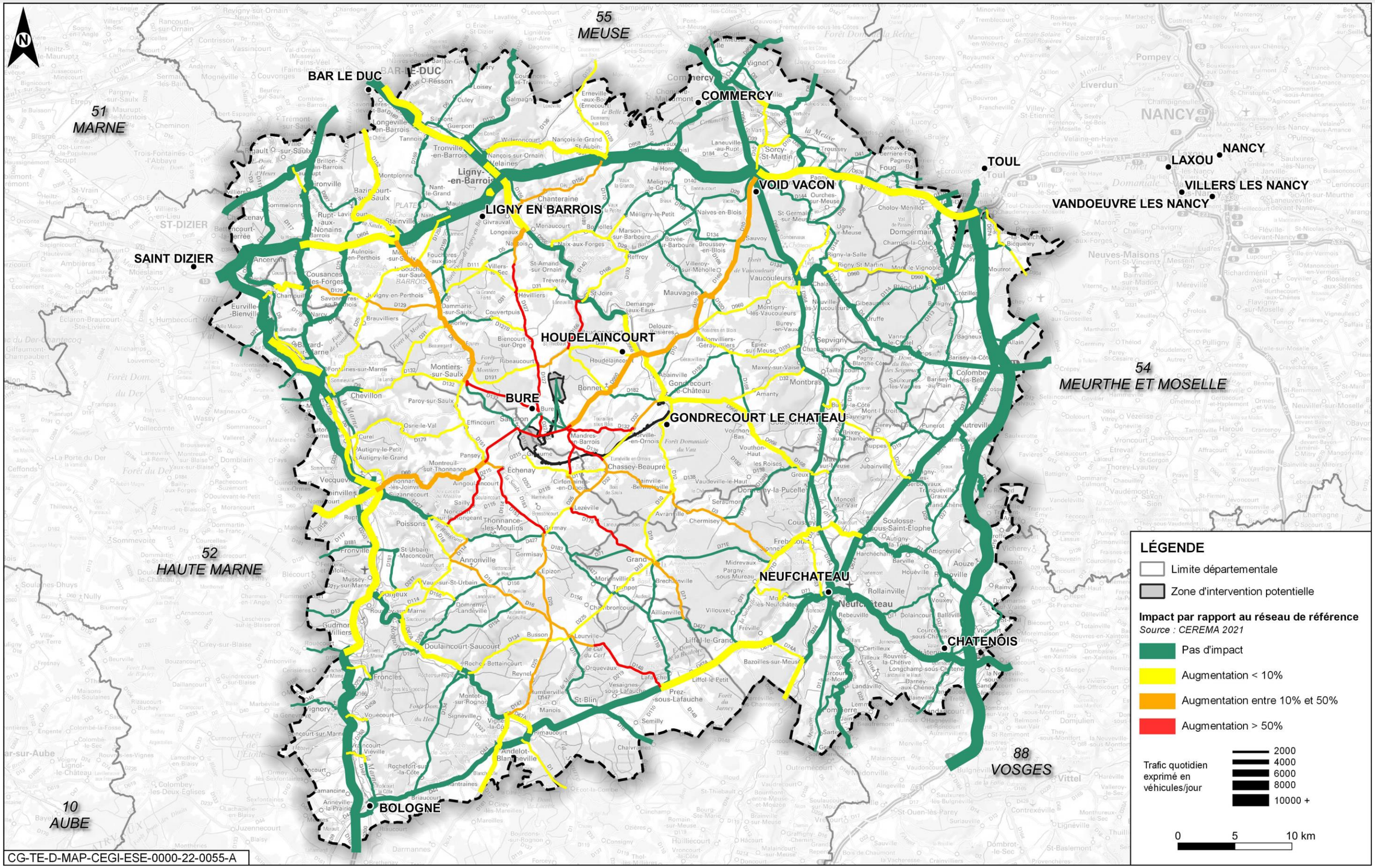


Figure 12-3 Augmentation des trafics tous véhicules entre la situation de référence et la situation de projet en phase de construction initiale (année de pic)

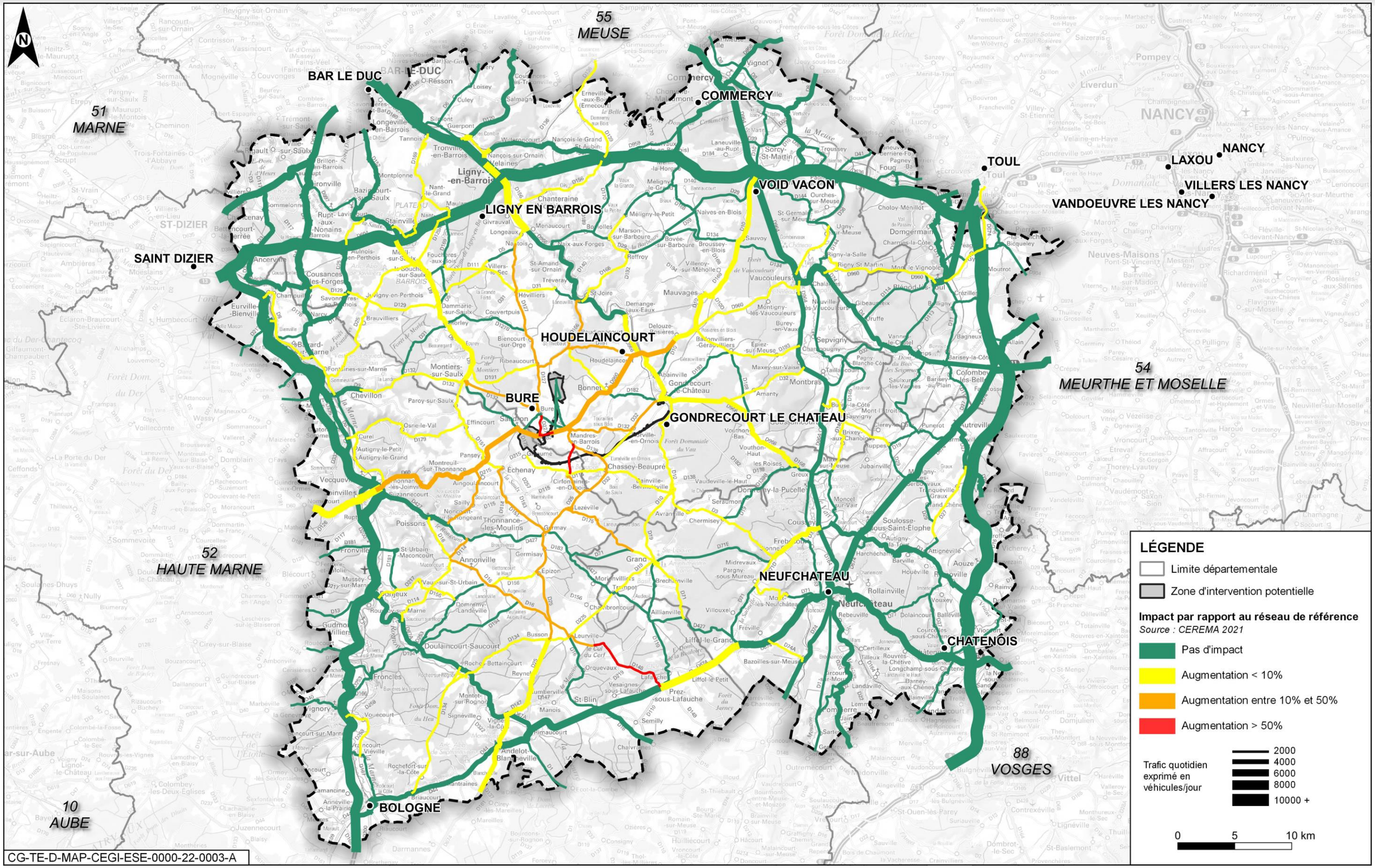


Figure 12-4 Augmentation des trafics tous véhicules entre la situation de référence et la situation de projet en phase de fonctionnement (année de pic)

12.2.2.3.2 Incidences sur la congestion des voiries à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Les niveaux de congestion augmentent mécaniquement sur les voiries pour lesquelles une augmentation des trafics a été identifiée (cf. Figure 12-3 et figure 12-4). Il convient alors de savoir si l'augmentation des trafics, parfois conséquente, n'entraînera pas de nouveaux points de saturation amenant des zones de ralentissements.

Les cartes présentées ci-après montrent des résultats quasi-identiques entre la situation de référence et de projet. Il n'y a donc pas de nouveaux problèmes de congestion (points de saturation) sur les itinéraires d'accès au site.

Les niveaux de saturation inférieurs à 25 % sur une grande partie du réseau départemental montrent qu'il existe encore d'importantes réserves de capacité, notamment sur la route départementale D60/D960.

Les niveaux de saturation sont plus élevés sur les axes structurants mais ils évoluent peu avec l'arrivée du projet global Cigéo. La section nord de la route nationale N67 en approche de Saint-Dizier semble être la section la plus saturée en moyenne.

Les niveaux de congestion des voiries en situation de référence et en situation de projet sont présentés dans les figure 12-5 et figure 12-6.

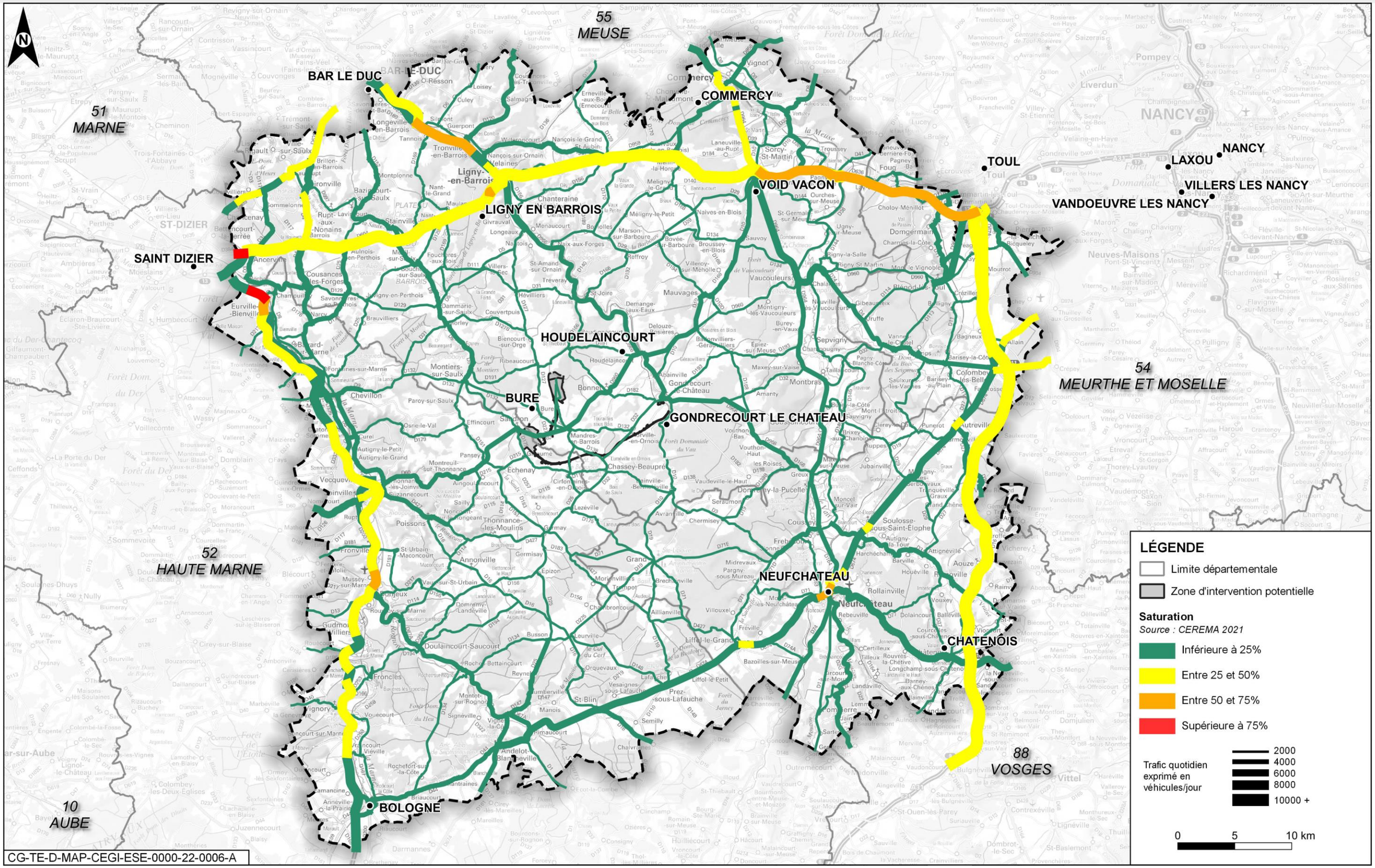


Figure 12-5 Carte des niveaux de congestion (taux de saturation ou d'occupation) des voiries à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée en situation de référence pour l'année de pic de la phase de construction initiale

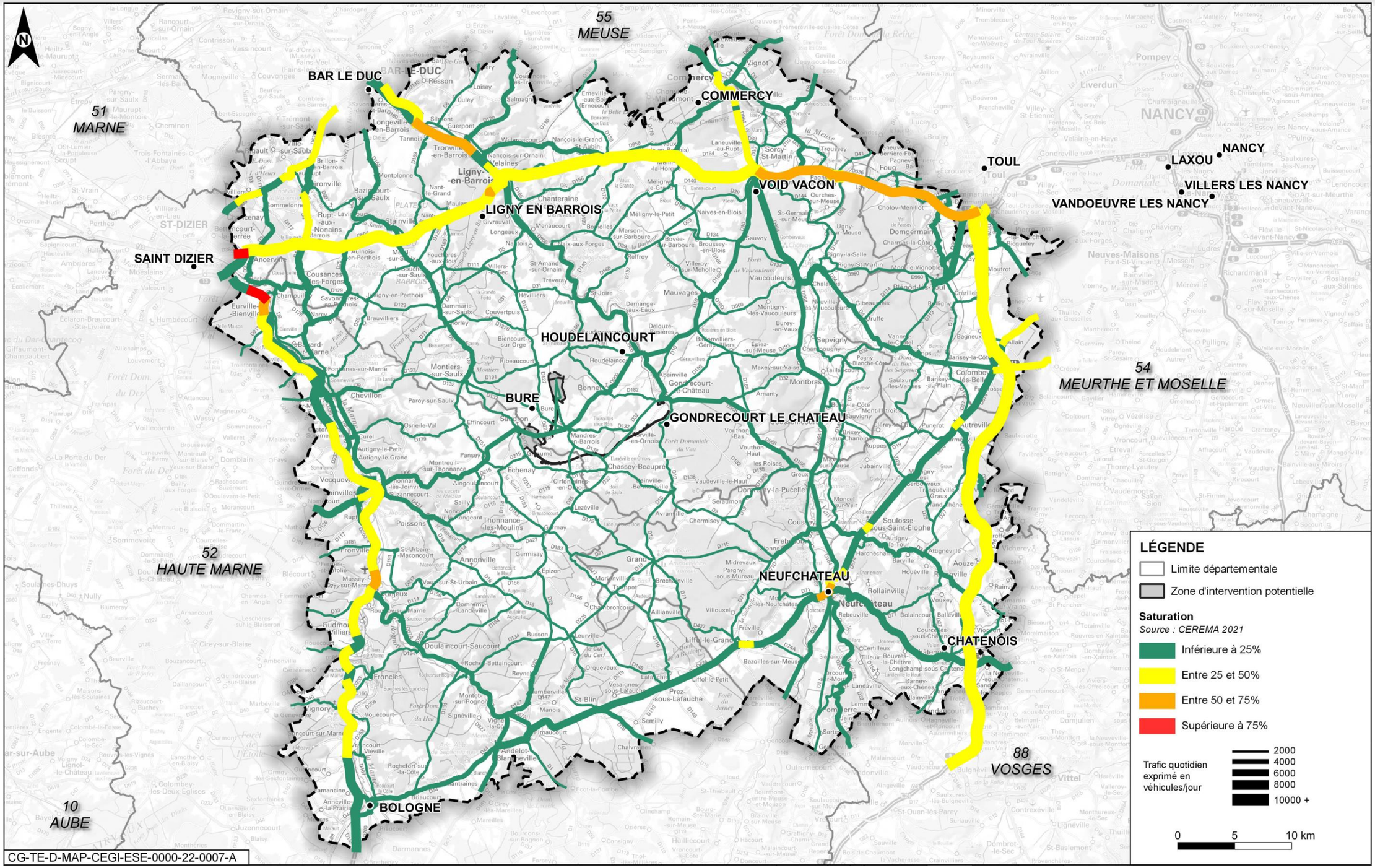


Figure 12-6 Carte des niveaux de congestion (taux de saturation ou d'occupation) des voiries à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée en situation de projet pour l'année de pic de la phase de construction initiale

12.2.2.3.3 Incidences sur les voiries situées dans l'aire d'étude immédiate et à proximité

» ANNÉE DE PIC ET ANNÉE MOYENNE

Les résultats des simulations peuvent représenter le pic des trafics générés par le projet sur une période donnée ou une moyenne des trafics sur cette même période. L'utilisation du pic de trafics peut induire un surdimensionnement des infrastructures, mais il s'agit également d'une réalité représentant l'impact maximal sur les circulations autour du projet.

À l'inverse, l'utilisation de la moyenne se révèle intéressante lorsque les trafics varient fortement sur une même période. La moyenne permet ainsi de mieux représenter la réalité.

Les modélisations trafics présentés dans la suite du chapitre correspondent aux années de pic de chacune des phases du projet.

Pour la phase de construction initiale, les modélisations trafics varient fortement selon les années, il est donc ajouté une analyse sur les trafics en année moyenne. Les flux en année moyenne de la phase de construction initiale sont présentés entre parenthèses.

L'année moyenne pour la phase de construction initiale correspond au nombre de véhicules un jour moyen de semaine sur l'ensemble de la phase construction initiale.

Les résultats des études de trafic présentés ci-après seront affinés ultérieurement lors des actualisations des études de flux, une fois que la planification détaillée des travaux sera stabilisée en phase d'étude « projet » (aboutissant à l'élaboration des Dossiers de consultation des entreprises (DCE) de travaux). Les situations retenues pour cette étude d'impact sont majorantes.

L'étude de trafic a permis d'estimer les flux de véhicules légers (VL) et poids lourds (PL) générés aux différentes phases du projet par les zones puits et descenderie un jour moyen de semaine. Ces éléments sont présentés dans le tableau suivant et détaillés dans les chapitres qui suivent (cf. Chapitre 1.1.1.1.1a), chapitre 1.1.1.1.1b), chapitre 1.1.1.1.1c) du présent volume).

Tableau 12-7 Flux générés par les zones puits et descenderie aux différentes phases du projet un jour moyen de semaine de l'année du pic (année moyenne pour CI) de trafic (en nombre de véhicules))*

Phase du projet	Flux générés par les zones puits et descenderie	
	Tous véhicules	Dont PL
Aménagements préalables	500	<30
Construction initiale	4 700 (2 600)	80 (50)
Fonctionnement	1 800	30

a) Phase d'aménagements préalables

Pour l'année de pic de circulation de cette phase, les flux journaliers moyens générés par les zones puits et descenderie sont estimés à près de 500 véhicules un jour moyen de semaine, dont moins d'une trentaine de poids lourds.

Les flux PL se répartissent sur l'axe de la route départementale D60/960.

Même si l'axe de la route départementale D60/960 concentre une grande partie des flux VL, les résultats montrent également le rôle important de la route départementale D127 en matière de desserte locale pour les employés en direction du nord.

En phase d'aménagements préalables, pour l'année de pic de circulation, les évolutions suivantes sont alors modélisées :

- route départementale 60 : 740 véhicules/jour en situation de référence à 874 véhicules/jour en situation de projet, soit 18 % d'augmentation ;
- route départementale 960 : 817 véhicules/jour en situation de référence à 992 véhicules/jour en situation de projet, soit 21 % d'augmentation ;
- route départementale 127 : 383 véhicules/jour en situation de référence à 452 véhicules/jour en situation de projet, soit 18 % d'augmentation.

Compte tenu des réserves de capacité existantes sur les itinéraires concernés, ces augmentations ne sont pas de nature à créer des perturbations de circulation.

Les trafics en situation de référence et en situation de projet sont présentés dans le tableau 12-7.

En appliquant ces évolutions non plus au travers d'itinéraire, mais au regard des traversées de bourgs, la perception des habitants des communes limitrophes en est impactée. Les impacts se limitent majoritairement aux communes situées à l'ouest et à l'est du projet avec une augmentation :

- de 175 véhicules/jour en traversée de Mandres-en-Barrois ;
- de 134 véhicules/jour en traversée de Saudron (700 mètres).

Les communes de Bure et Bonnet se révèlent moins impactées avec une augmentation de 107 et 70 véhicules/jour.

Les incidences acoustiques sont traitées dans le chapitre 13 du présent volume.

Pour ce qui est des temps de parcours, la mise en service de la déviation de la route départementale D60/960 a pour effet un léger allongement du temps de parcours compte tenu de la longueur de la portion déviée, supérieure de quelques kilomètres à la route départementale actuelle. Cet allongement est fonction de l'option retenue pour le tracé de la déviation.

Durant la phase d'aménagements préalables, des allongements potentiels des temps de parcours peuvent être nécessaires lors des travaux de rétablissements des différentes routes et chemins. Ces éventuels allongements sont détaillés dans les versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact associées aux autorisations nécessaires à ces travaux préalables.

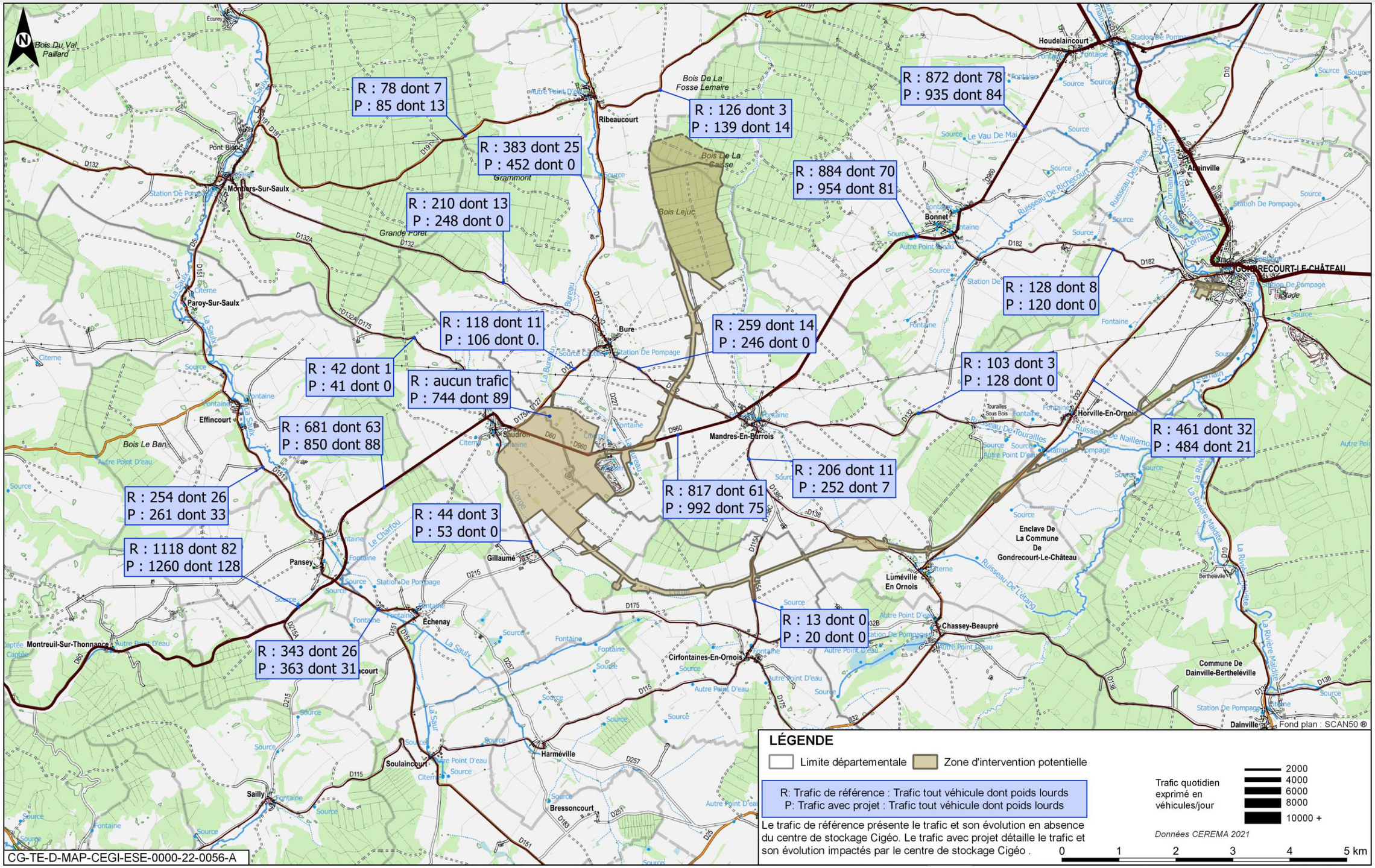


Figure 12-7 Résultats de trafics tous véhicules sur les voiries à proximité du projet de centre de stockage Cigéo en phase d'aménagements préalables (année de pic)

b) Phase de construction initiale

Pour l'année de pic de circulation de cette phase, les flux journaliers moyens générés par les zones puits et descenderie en construction initiale sont les plus importants de la vie du projet avec près de 4 700 véhicules un jour moyen de semaine (2 600 en année moyenne), dont environ 80 poids lourds (50 en année moyenne).

Comme en phase d'aménagements préalables, les flux PL se répartissent sur l'axe de la route départementale D60/960.

L'axe de la route départementale D60/960 concentre encore une grande partie des flux VL, mais, comme en phase d'aménagements préalables, la route départementale D127 joue un rôle important avec près de 35 % des flux VL qui passent par Bure en direction du nord vers Ribeaucourt et au nord-ouest vers Montiers-sur-Saulx (30 % en année moyenne). En phase de construction initiale, pour l'année de pic de circulation (et pour l'année moyenne de circulation), les évolutions suivantes sont modélisées à proximité du site :

- la route départementale D60 : 749 véhicules par jour en situation de référence à 2 021 véhicules par jour en situation de projet (1 461 véhicules/jour en année moyenne), soit 170 % d'augmentation (95 % d'augmentation en année moyenne) ;
- la route départementale D960 à l'est de Mandres-en-Barrois : 828 véhicules par jour en situation de référence à 2 318 véhicules par jour en situation de projet (1 742 véhicules/jour en année moyenne), soit 180 % d'augmentation (110 % d'augmentation en année moyenne) ;
- la route départementale D127 : 391 véhicules par jour en situation de référence à 1 282 véhicules par jour en situation de projet (864 véhicules/jour en année moyenne), soit 228 % d'augmentation (121 % d'augmentation en année moyenne) ;
- la route départementale D132 au nord-ouest de Bure : 210 véhicules par jour en situation de référence à 660 véhicules par jour en situation de projet (455 véhicules/jour en année moyenne), soit 214 % d'augmentation (117 % d'augmentation en année moyenne) ;
- la route départementale D132 au sud-est de Mandres-en-Barrois : 103 véhicules par jour en situation de référence à 380 véhicules par jour en situation de projet (258 véhicules/jour en année moyenne), soit 269 % d'augmentation (150 % d'augmentation en année moyenne) ;
- la route départementale D138 au sud de Mandres-en-Barrois : 211 véhicules par jour en situation de référence à 623 véhicules par jour en situation de projet (451 véhicules/jour en année moyenne), soit 195 % d'augmentation (114 % d'augmentation en année moyenne).

À proximité du site, la route absorbant le plus de flux est la route départementale D960 avec 2 318 véhicules/jour pour l'année de pic de circulation (1 742 pour l'année moyenne), soit un trafic horaire maximum en pointe de 100 à 150 uvp/h/sens[19]. Malgré un triplement des trafics pour la plupart des voiries d'accès citées ci-avant, les réseaux restent en capacité d'absorber ces flux.

Les trafics en situation de référence et en situation de projet, pour l'année de pic de circulation, sont présentés dans le tableau 12-8.

En appliquant ces évolutions aux traversées des bourgs, la perception des habitants des communes limitrophes est impactée avec une augmentation, pour l'année du pic de circulation :

- de 1 341 (718 en année moyenne) véhicules en traversée de Bure (600 mètres) ;
- de 1 272 (712 en année moyenne) véhicules en traversée de Saudron (700 mètres) ;
- de 689 (395 en année moyenne) véhicules en traversée de Mandres-en-Barrois (600 mètres) ;
- de 669 (390 en année moyenne) véhicules en traversée nord de Mandres-en-Barrois (500 mètres) et d'Houdelaincourt (environ 1 100 mètres).

En année moyenne, l'augmentation des trafics en phase de construction initiale est globalement moins élevée de 45 % que pour l'année de pic, ce qui se vérifie à quelques variations près sur tous les axes.

[19] Capacité horaire des voies par sens en unité de véhicule particulier (uvp/h/sens). 1 PL = 2,5 uvp et 3 VL = 2,5 ou 3 uvp (en fonction du type de route). Pour comparaison, pour une route à deux voies, le seuil de gêne est d'environ 375 uvp/heure/sens et le seuil de circulation dense à 600 uvp/heure/sens.

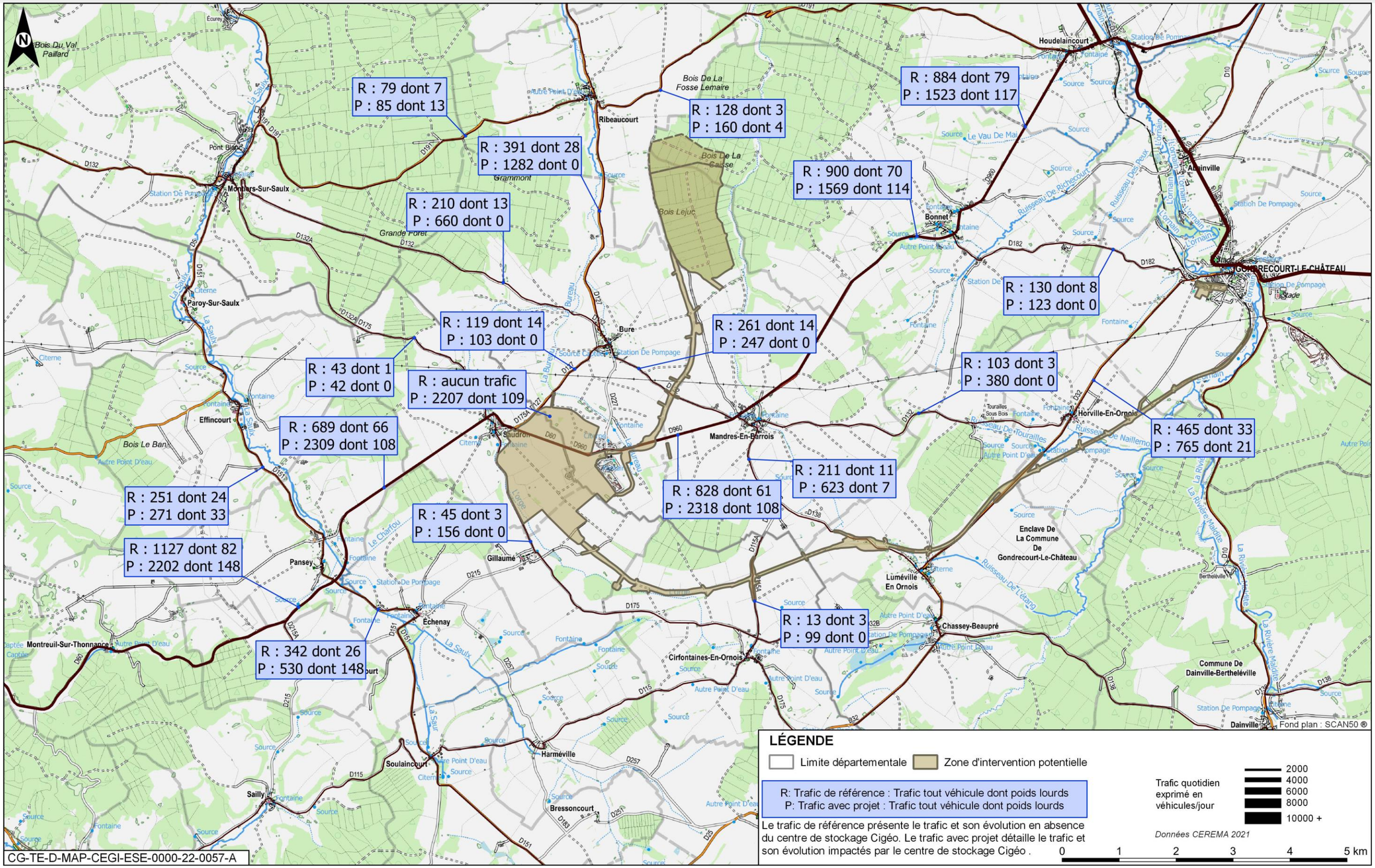


Figure 12-8 Résultats de trafics tous véhicules sur les voiries à proximité du projet de centre de stockage Cigéo en phase de construction initiale (année de pic)

c) Phase de fonctionnement

Pour l'année de pic de circulation de cette phase, les flux journaliers moyens générés par les zones puits et descenderie correspondent à la moyenne de la vie du projet avec 1 800 véhicules un jour moyen de semaine dont environ 30 poids lourds.

Les flux PL se répartissent sur l'axe de la route départementale D60/960.

L'axe route départementale D60/960 concentre une nouvelle fois la majorité des véhicules, mais comme en phase d'aménagements préalables, la route départementale D127 joue un rôle important avec près de 25 % des flux VL qui passent par Bure en direction du nord vers Ribeaucourt et au nord-ouest vers Montiers-sur-Saulx.

Les trafics en situation de référence et en situation de projet sont présentés dans la tableau 12-9.

En phase de fonctionnement, pour l'année de pic de circulation, les évolutions suivantes sont observées à proximité du site :

- la route départementale D60 : 788 véhicules par jour en situation de référence à 1 254 véhicules par jour en situation de projet (59 % d'augmentation) ;
- la route départementale D960 à l'ouest d'Houdelaincourt : 873 véhicules par jour en situation de référence à 1 755 véhicules par jour en situation de projet (101 % d'augmentation) ;
- la route départementale D127 : 411 véhicules par jour en situation de référence à 700 véhicules par jour en situation de projet (70 % d'augmentation) ;
- la route départementale D132 au nord-ouest de Bure : 217 véhicules par jour en situation de référence à 368 véhicules par jour en situation de projet (117 % d'augmentation) ;
- la route départementale D132 au sud-est de Mandres-en-Barrois : 104 véhicules par jour en situation de référence à 205 véhicules par jour en situation de projet (97 % d'augmentation) ;
- la route départementale D138 au sud de Mandres-en-Barrois : 229 véhicules par jour en situation de référence à 405 véhicules par jour en situation de projet (77 % d'augmentation).

En appliquant ces évolutions aux traversées de bourgs, la perception des habitants des communes limitrophes en est impactée avec une augmentation :

- de 440 véhicules en traversée de Bure (600 mètres) ;
- de 466 véhicules en traversée de Saudron (700 mètres) ;
- de 882 véhicules en traversée nord de Mandres-en-Barrois (500 mètres) et d'Houdelaincourt (environ 1 100 mètres).

Estimation du nombre de véhicules entrants/sortants à l'heure de pointe un jour ouvré, en année de pic de circulation

Même en l'absence de congestion sur les voiries en accès au projet, il existe un risque d'accumulation de véhicules aux entrées/sorties des deux sites, notamment aux heures de pointe en jours ouvrés (lundi au vendredi).

Il est possible d'estimer le nombre de véhicules entrants et sortants des deux zones (puits et descenderie) un jour ouvré pour chaque période de la journée (le matin, l'après-midi ou le soir).

La matinée représente la période (6 h à 12 h) la plus chargée de la journée avec plus de la moitié des trafics générés par le projet. Le nombre de véhicules arrivants et partants à la même heure peut alors être estimé en prenant l'hypothèse selon laquelle l'heure de pointe du matin représenterait 40 % des véhicules sur la période de pointe du matin.

Tableau 12-8 Nombre de véhicules entrants/sortants en heure de pointe un jour ouvré générés par les zones puits et descenderie aux différentes phases du projet l'année du pic de trafic (en nombre de véhicules)

Phase du projet	Flux générés par la zone puits		Flux générés par la zone descenderie	
	VL	PL	VL	PL
Aménagements préalables	15 – 20	<5	80 – 90	<5
Construction initiale (année moyenne)	75 – 80 (40 – 45)	5 – 10 (<5)	880 – 920 510 - 560	5 – 10 (5-10)
Fonctionnement	210 – 220	<5	160 – 170	<5

Hormis pour la phase de construction initiale, en particulier pour l'année de pic, ces niveaux de trafic ne sont pas de nature à générer des difficultés de circulation sur le réseau routier public. Au vu des niveaux de trafic hors centre de stockage Cigéo sur les axes routiers, un aménagement classique du type du giratoire actuel d'accès à l'Andra est tout à fait en mesure d'absorber les trafics.

Toutefois, une gestion optimale des accès VL/PL à l'intérieur du site est nécessaire, afin de diminuer le temps de rentrée et d'éviter les remontées de files sur l'axe de la route départementale D60/960 (nombre de barrières aux entrées/sorties zones puits et descenderie, étalement des heures d'arrivée des employés, nombre de places de stationnement VL et PL, etc.).

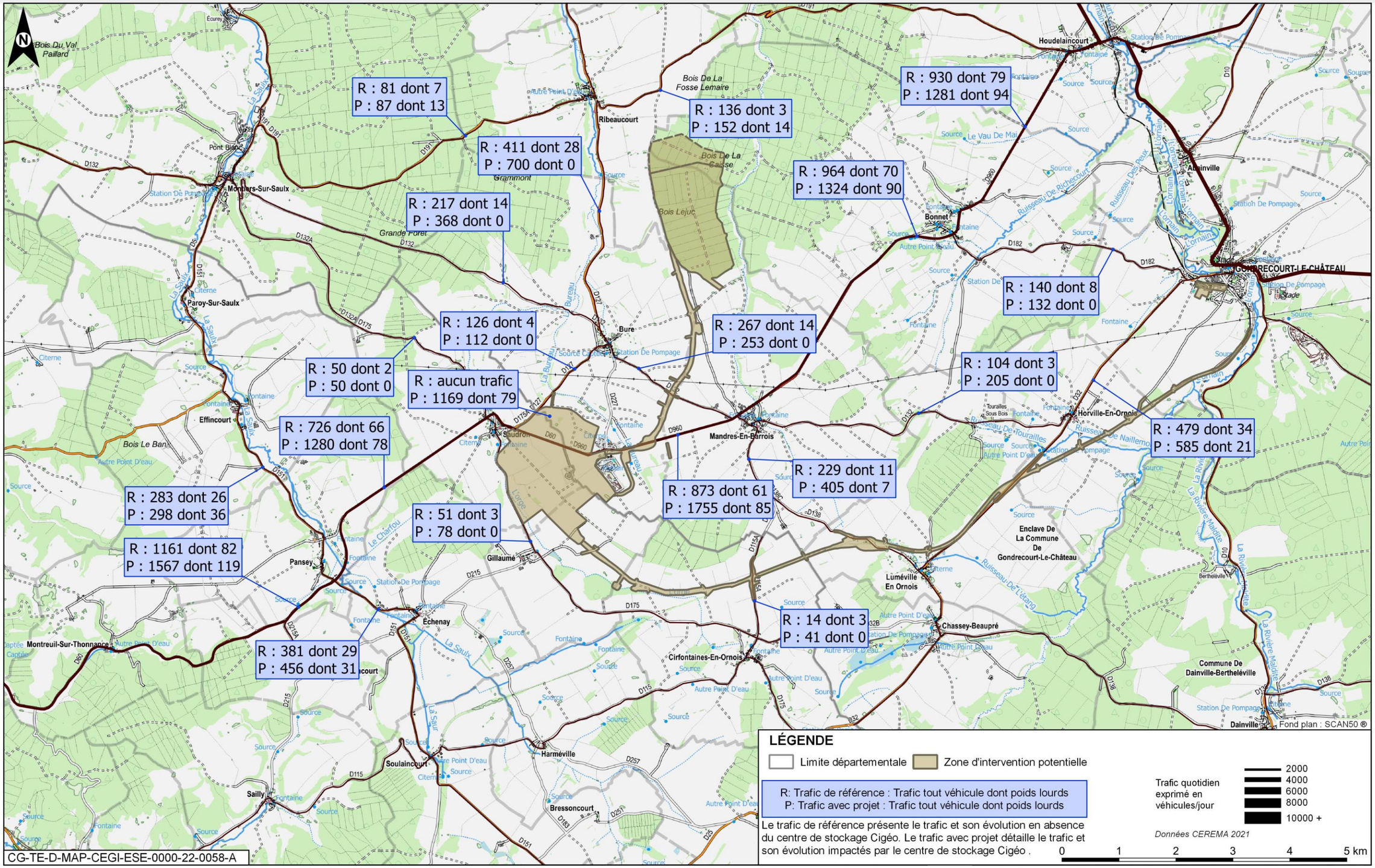


Figure 12-9 Résultats de trafics tous véhicules sur les voiries à proximité du projet de centre de stockage Cigéo en phase de fonctionnement (année de pic)

12.2.2.3.4 Incidence du transport exceptionnel sur le trafic et les conditions de circulation

» TRANSPORT EXCEPTIONNEL

Un transport exceptionnel concerne la circulation en convoi exceptionnel de marchandises, engins ou véhicules dont les dimensions ou le poids dépassent les limites réglementaires et sont susceptibles de gêner la circulation ou de provoquer des accidents. Ce transport est soumis à une autorisation préalable et à des conditions strictes.

Les convois routiers exceptionnels sont utilisés pour le transport des ressources suivantes :

- matériels de chantier : bulldozer, chargeuse, pelle, grue mobile, véhicule d'installation du funiculaire ;
- tunneliers ;
- équipements : hottes HA/MA-VL/Essai, tables tournantes, chariots et navettes, robots pousseur et de retrait, éléments du funiculaire ;
- colis de déchets radioactifs lorsque le transport par voie ferroviaire n'aura pas été retenu.

Les trafics attendus de convois exceptionnels en lien avec le centre de stockage Cigéo sont les suivants :

- en phase d'aménagement préalable et de construction initiale : pic à 20 convois exceptionnels par an ;
- en phase de fonctionnement : pic à environ 30 convois exceptionnels par an. Le trafic des convois exceptionnels en phase de fonctionnement est lié :
  - ✓ au transport de colis de déchets radioactifs ;
  - ✓ à des équipements pour des jouvences, etc.

Les itinéraires empruntés par ces convois sont les itinéraires spécifiques identifiés par les conseils départementaux.

Les demandes d'autorisations de transport exceptionnels et les transports sont réalisés en conformité avec la règlementation en vigueur.

À ce stade, le nombre de convois exceptionnels éventuels liés aux opérations d'alimentation électrique, d'adduction d'eau, de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et de déviation de la route départementale D60/960 n'est pas connu. Il sera précisé dans les versions ultérieures de l'étude d'impact.

L'incidence sur le trafic est très faible et concerne que les phases de construction initiale et de fonctionnement.

12.2.2.3.5 Incidences sur les transports en commun

Le projet n'a pas d'incidence sur la seule ligne de bus recensée dans l'aire d'étude rapprochée (ligne qui suit la vallée de l'Ornain de Bar-le-Duc à Gondrecourt-le-Château), qui transporte environ 60 voyageurs par jour.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur les transports en commun sont très faibles

12.2.2.3.6 Incidences sur les déplacements en modes doux

L'incidence sur les déplacements en mode doux est traitée au chapitre 12.2.1 du présent volume.

Elle est principalement liée à un allongement du temps de parcours qui peut se ressentir localement durant les travaux en lien avec des routes et chemins momentanément non circulables.

12.2.2.3.7 Synthèse des incidences après mesures d'évitement du projet global Cigéo sur le trafic routier et les conditions de circulation

a) Congestion au niveau du réseau structurant et des routes départementales en accès au projet global Cigéo

Quelle que soit la phase du projet considérée, l'incidence du centre de stockage Cigéo sur le réseau structurant (route nationale N4 et route nationale N67) est faible (augmentation du trafic tous véhicules inférieurs à 10 %), voire nul (autoroute A31), même sur la route nationale N67 qui supporte pourtant une part importante des flux générés par les zones puits et descenderie. Les flux PL moyens et longues distances s'y concentrent, mais la part déjà conséquente des circulations PL rend l'augmentation très relative.

Les routes départementales en accès au projet global Cigéo depuis les axes structurants du territoire sont également en capacité, en l'état, d'assumer les hausses de trafic engendrées en phase d'aménagements préalables, de construction initiale ou de fonctionnement.

En phase d'aménagements préalables, les opérations d'alimentation électrique, de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, de déviation de la route départementale D60/960 et d'adduction d'eau, ont, selon des premières estimations, une incidence relativement limitée sur les trafics.

En termes de congestion du trafic, aucun nouveau point de saturation n'apparaît avec l'arrivée du projet global Cigéo.

b) Sécurité routière

L'augmentation du trafic routier a une incidence sur la sécurité des usagers, qu'il s'agisse d'automobilistes, cyclistes ou piétons, notamment en traversée de villages (triplement des trafics sur certaines traversées de bourg). L'Andra, l'État et les collectivités locales vérifient la cohérence des aménagements existants, afin de permettre l'augmentation des trafics en garantissant la sécurité des riverains, des automobilistes et des autres usagers de la route.

Il existe notamment un risque de congestion aux heures de pointe sur les accès à l'intérieur des zones puits et descenderie, en particulier pour la ZD en phase de construction initiale. Une gestion optimale des accès VL/PL est nécessaire afin d'éviter les remontées de files sur l'axe de la route départementale D60/D960.

En fonction du tracé retenu, la déviation de la route départementale D60/960 peut avoir un effet positif sur la sécurité routière en limitant le nombre de véhicules circulant à proximité des habitations de Saudron. Cette information sera précisée dans les versions ultérieures de l'actuelle étude d'impact.

c) Cadre de vie

Les incidences sur les riverains des zones de travaux ou habitant les bourgs concernés par les augmentations de trafic sont traitées :

- aux chapitres 13.1 et 13.2 du présent volume pour ce qui est des nuisances acoustiques et vibratoires ;
- au chapitre 2.4 du présent volume pour l'incidence sur la qualité de l'air (poussières et polluants) ;
- dans le volume VI de l'étude d'impact pour ce qui concerne les impacts sur la santé liés aux nuisances acoustiques, vibratoires et d'émissions atmosphériques.

12.2.2.4 Mesures de réduction

La mesure R2.1z - organisation globale du chantier (présentée au chapitre 3.5.2 du présent volume) s'applique au trafic routier.

12.2.2.4.1 Incitation des entreprises à utiliser la voie ferroviaire

Mesure de réduction – R2.2b : incitation des entreprises à utiliser la voie ferroviaire			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (LIS, ITE)	CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	
	CD 52	Déviation de la route départementale D960/60	
	Producteurs de déchets	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs	F

Pour le transport du fret, les entreprises sont incitées à utiliser la voie ferroviaire, afin de réduire les niveaux de trafic routier. Pour cela, l'accès au centre de stockage par voie ferroviaire sera privilégié avec la réalisation des travaux sur la ligne ferroviaire 027000 et de l'installation terminale embranchée dès la phase d'aménagements préalables, afin que l'accès ferroviaire à la zone descenderie soit disponible aux entreprises en phase de construction initiale.

Pour le transport de colis de déchets radioactifs, le transport ferroviaire est également privilégié.

Modalité de suivi

Cette mesure sera inscrite dans le cahier des charges des entreprises.

La réalisation de bilans routiers tout au long des travaux permettront de s'assurer de l'efficience de cette mesure.

Ces bilans routiers comprendront *a minima* : l'identification des tronçons routiers les plus empruntés par les salariés, les poids lourds ou les convois exceptionnels liés au projet global Cigéo ; les tronçons jugés à risque ; les trafics routiers associés au projet global Cigéo ; les éventuels tronçons sur lesquels des adaptations de vitesse sont imposées aux entreprises ; l'identification des conflits et incidents survenus avec des mesures adaptées en conséquence.

12.2.2.4.2 Analyse de la gestion optimale des accès véhicules légers/poids lourds aux zones puits et descenderie

Mesure de réduction – R2.2b : analyse de la gestion optimale des accès véhicules légers/poids lourds aux zones puits et descenderie			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD, ZP)	APR, CI

Une analyse de la gestion optimale des accès véhicules légers/poids lourds aux zones puits et descenderie est mise en œuvre, afin d'éviter les remontées de files sur l'axe de la route départementale D60/960. Les dispositifs d'entrée de site sont conçus en conformité avec les flux de véhicules et d'engins attendus.

Modalité de suivi

Une surveillance visuelle des longueurs de files en entrée des zones puits et descenderie permettra de suivre la performance du dispositif.

12.2.2.4.3 Vérification de la capacité des aménagements routiers existants dans les traversées de bourgs

Mesure de réduction – R2.2b : vérification de la capacité des aménagements routiers existants dans les traversées de bourgs			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI

L'Andra et les collectivités publiques compétentes vérifient la capacité des aménagements existants, afin de permettre l'augmentation des trafics en garantissant la sécurité des riverains et celle des usagers du réseau routier. Des adaptations pourront être envisagées si nécessaires : l'adaptation de la vitesse de circulation des poids lourds en traversée de bourg, la mise en place de ralentisseurs, etc.

Modalité de suivi

La vérification de la conformité des aménagements routiers existants avec les flux de véhicules et engins attendus aux différentes phases du projet global Cigéo et en lien avec les actions définies dans le cadre du plan de développement du territoire permettra de s'assurer de l'efficience de cette mesure.

12.2.2.4.4 Circulation des poids lourds privilégiée sur les voiries les plus larges

Mesure de réduction – R2.2b : circulation des poids lourds privilégiée sur les voiries les plus larges			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Infrastructures de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI
	CD 52	Déviation de la route départementale D960/60	

La circulation des poids lourds sur les voiries les plus larges est privilégiée autant que possible.

Modalité de suivi

Cette mesure sera inscrite dans le cahier des charges des entreprises. Un plan de circulation sera établi avant le démarrage des travaux.

12.2.2.4.5 Mesure de réduction concernant le cadre de vie

Les mesures de réduction mises en œuvre pour limiter les nuisances sont présentées :

- aux chapitres 13.1 et 13.2 du présent volume pour ce qui est des nuisances acoustiques et vibratoires ;
- au chapitre 2.4 du présent volume sur la qualité de l'air (poussières et polluants).

12.2.2.5 Incidences résiduelles

12.2.2.5.1 Incidences résiduelles concernant la congestion du réseau routier

Malgré un risque d'accumulation de véhicules aux entrées/sorties des deux sites (zone puits et descenderie) aux heures de pointe, notamment lors des années de pic, les modélisations montrent des résultats quasi-identiques entre la situation de référence et de projet sur le réseau routier de l'aire d'étude rapprochée. Le projet n'engendre donc pas de congestion nouvelle. Ainsi, l'incidence résiduelle en termes de congestion est faible, directe et permanente. Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est mise en œuvre.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle faible sur la congestion du réseau routier.

12.2.2.5.2 Incidences résiduelles concernant la sécurité routière

Malgré une augmentation du trafic routier dans certains bourgs traversés par une route départementale à proximité immédiate du centre de stockage Cigéo, après application des mesures de réduction, l'incidence résiduelle sur la sécurité routière est faible, directe et permanente. Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est mise en œuvre.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle faible sur la sécurité routière.

12.2.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau routier, le trafic et les conditions de circulation

Le tableau 12-9 synthétise les mesures mises en œuvre afin de limiter les impacts sur le réseau routier, les chemins et le trafic routier.

Tableau 12-9 Synthèse des mesures mises en œuvre pour le réseau routier, son trafic et les conditions de circulation dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Interception d'infrastructures routières existantes	**Interception d'infrastructures routières existantes : Niveau d'incidences potentielles** : Notable						
	E2.2f - Implantation du centre de stockage Cigéo en dehors des axes routiers majeurs	**E**	**APR, CI, F**	Éviter la coupure d'axes routiers majeurs	Contrôle de conception jusqu'à la phase préparatoire des travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E3.2b - Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires	**E**	**APR, CI, F**	Limiter la coupure d'axes routiers et chemins	Suivi de la liste des installations réutilisées à toutes les étapes clefs de la conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000
	R2.1r - Rétablissements des routes départementales interceptées par le projet global Cigéo	**R**	**APR, CI, F**	Limiter les incidences sur l'utilisation du réseau routier pour les usagers	Vérification de la mise en service des rétablissements routiers avant la coupure éventuelle des infrastructures	Andra	Centre de stockage Cigéo – hors INB
						CD 52	Déviation de la route départementale D960/60
	R2.1r - Rétablissements des chemins ruraux et agricoles interceptés par le projet global Cigéo	**R**	**APR, CI, F**	Limiter les incidences sur l'utilisation des chemins pour les usagers	Vérification de la mise en service des rétablissements des chemins avant la coupure éventuelle des infrastructures	Andra	Centre de stockage Cigéo – hors INB
						CD 52	Déviation de la route départementale D960/60
	Interception d'infrastructures routières existantes : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						
Création d'infrastructures routières	**Création d'infrastructures routières : Niveau d'incidences potentielles : Notable**						
	E3.2b - Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires	**E**	**APR, CI, F**	Limiter la création de nouvelles infrastructures routières	Suivi de la liste des installations réutilisées à toutes les étapes clefs de la conception	Andra	Centre de stockage Cigéo – hors INB
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000
	Création d'infrastructures routières : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						
Perturbation des conditions de circulation	**Perturbation des conditions de circulation : Niveau d'incidences potentielles : Notable**						
	E2.1b - Création d'une liaison intersites	**E**	**CI, F**	Éviter que le trafic des véhicules entre les zones puits et descenderie n'empruntent les voiries publiques.	Contrôle de conception jusqu'à la phase préparatoire des travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
	E3.2z - Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison de colis de déchets radioactifs	**E**	**F**	Limiter le trafic routier	Suivi de la répartition entre le mode routier et ferroviaire des colis de déchets radioactifs	Producteurs de déchets	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
	R2.2b - Analyse de la gestion optimale des accès véhicules légers/poids lourds aux zones puits et descenderie	**R**	**APR, CI**	Éviter les remontées de file sur la route départementale D60/960	Surveillance visuelle des longueurs de files en entrée des zones puits et descenderie	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.2b - Vérification de la capacité des aménagements routiers existants dans les traversées de bourgs	**R**	**APR, CI**	Permettre l'augmentation des trafics en garantissant la sécurité des riverains, des automobilistes et des autres usagers de la route	Vérification de la conformité des aménagements routiers existants avec les flux de véhicules et engins attendus s	Andra	Centre de stockage Cigéo
		R	**APR, CI**			Andra	Centre de stockage Cigéo

Incidences potentielles	Mesure	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
	R2.2b - Circulation des poids lourds privilégiée sur les voiries les plus larges			Éviter les remontées de file sur la route départementale D60/960	Inscription dans le cahier des charges des entreprises Établissement d'un plan de circulation	CD 52	Déviation de la route départementale D960/60
	Perturbation des conditions de circulation : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						
Augmentation du trafic routier	**Augmentation du trafic routier : Niveau d'incidences potentielles : Notable**						
	E3.2z - Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison de colis de déchets radioactifs	**E**	**F**	Limiter le trafic routier	Suivi de la répartition entre le mode routier et ferroviaire des colis de déchets radioactifs	Producteurs de déchets	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
	R2.2b - Incitation des entreprises à utiliser la voie ferroviaire	**R**	**CI, F**	Réduire les niveaux de trafic routier	Inscription dans le cahier des charges des entreprises Bilans sur les trafics routiers	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000
						CD 52	Déviation de la route départementale D960/60
			F			Producteurs de déchets	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
	Augmentation du trafic routier : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						

*Type de mesure : **E.** : évitement ; **R.** : réduction ; **C.** : compensation*
*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.*

- **réseau routier et chemins**

  Les travaux du projet global Cigéo entraînent une modification du réseau routier existant dès la phase des aménagements préalables du fait des interceptions d'infrastructures routières existantes et des créations d'infrastructures dans le cadre du projet global Cigéo.

  Les axes routiers majeurs (autoroute, nationale) sont évités. Afin d'éviter la coupure de nouveaux axes routiers, les infrastructures ferroviaires créées réutilisent autant que possible d'anciennes infrastructures ferroviaires.

  Les zones d'intervention potentielle du projet global Cigéo interceptent plusieurs types de voiries : routes départementales (route départementale D60/960 notamment), chemins ruraux, chemins agricoles.

  Pour limiter au maximum les gênes apportées à la circulation des véhicules sur le territoire et à l'exploitation des parcelles agricoles et forestières situées de part et d'autre de l'infrastructure, les voies interrompues sont rétablies « en place » (au même endroit que l'ouvrage existant), soit *via* des ouvrages de franchissement dénivelé (pont-rail – PRA ou pont-route - PRO) ou à niveau (passage à niveau), soit par rabattement de la circulation vers des voies à proximité disposant d'un ouvrage de franchissement. Plus particulièrement, la route départementale D60/960 est rétablie par une déviation, en maintenant les fonctionnalités et le niveau de service et de sécurité actuel. La circulation sur la route départementale n'est pas interrompue grâce à la mise en service préalable de la déviation avant la fermeture de la portion de la route départementale située dans la zone d'intervention potentielle de la zone descenderie. Deux options sont en cours d'études par le Conseil départemental de la Haute-Marne pour cette déviation. Après participation du public à l'élaboration du projet, la solution retenue fera l'objet d'un approfondissement par des études techniques et environnementales.

  La mise en œuvre de ces mesures de réduction permet de rétablir les voiries routières interceptées, ce qui assure la non-modification des accès existants. Seuls quelques cheminements sont ponctuellement modifiés (déviation de la route départementale D60/960 notamment). Ainsi, l'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur le réseau routier est faible et permanente.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle faible sur le réseau routier et les chemins.

- **trafic et conditions de circulation**

  Les phases de construction (aménagements préalables et construction initiale) et de fonctionnement du centre de stockage, et dans une moindre mesure des autres opérations du projet global Cigéo, génèrent du trafic routier avec la circulation des véhicules légers et des poids lourds.

  Des mesures d'évitement sont mises en œuvre afin de limiter les incidences sur le trafic. Une liaison intersites est créée afin que le trafic des véhicules nécessaire entre les zones puits et descenderie du centre de stockage n'emprunte pas les voiries publiques. Concernant l'acheminement des colis de déchets radioactifs, la livraison par voie ferroviaire est privilégiée pour réduire les risques, les impacts et les nuisances. La livraison par camion est possible, mais doit être justifiée et limitée.

  Les incidences après mesures d'évitement du projet global Cigéo sur le trafic sont évaluées à partir de modélisations de trafic pour le centre de stockage et de premières estimations sur le nombre de poids lourds nécessaires pour les besoins des autres opérations. L'incidence du centre de stockage Cigéo sur le réseau structurant (autoroute A31, route nationale N4 et route nationale N67) est faible. L'augmentation du volume global tous véhicules confondus n'excède pas 10 % et la structure du trafic (répartition VL/PL) sera peu modifiée, même sur la route nationale N67 qui supportera pourtant une part importante des flux générés par les zones puits et descenderie. Les routes départementales en accès au projet global Cigéo depuis les axes structurants du territoire sont également en capacité, en l'état, d'assumer les hausses de trafic engendrées. En phase d'aménagements préalables, les opérations d'alimentation électrique, de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, de déviation de la route départementale D60/960 et d'adduction d'eau auront, selon de premières estimations, une incidence relativement limitée sur les trafics. En termes de congestion du trafic, aucun nouveau point de saturation n'apparaît avec l'arrivée du projet global Cigéo.

  Le projet global Cigéo n'a pas d'incidence notable sur les transports en commun et les modes doux.

  Les trafics attendus de convois exceptionnels en lien avec le centre de stockage Cigéo sont estimés, lors des années de pic de trafic, à environ 20 et 30 convois par an, respectivement en phase de construction et en phase de fonctionnement. Le nombre de convois exceptionnels liés aux autres opérations du projet global sera précisé dans les versions ultérieures de l'étude d'impact.

  Le centre de stockage Cigéo implique une augmentation significative du trafic routier en traversée de certains bourgs à proximité du projet (notamment Bure, Saudron, Mandres-en-Barrois, Houdelaincourt et Mauvages), ce qui soulève des questions de sécurité des usagers (automobilistes, cyclistes ou piétons).

  Du point de vue de la circulation, l'incidence du projet global sur la route départementale D60/960 est très faible, limité à un très marginal allongement du temps de parcours compte tenu de la longueur de la portion déviée, supérieur de quelques kilomètres à la route départementale actuelle.

  Afin de réduire les niveaux de trafic routier, les entreprises sont incitées à utiliser la voie ferroviaire pour le transport de fret. Par ailleurs, l'Andra étudie les solutions de gestion des accès véhicules légers/poids lourds aux entrées/sorties des zones puits et descenderie afin d'éviter les remontées de files d'attente sur l'axe route départementale D60/960 et ainsi les risques de congestion associés.

  En matière de sécurité routière, l'Andra, l'État et les collectivités publiques compétentes vérifieront la capacité des aménagements existants afin de permettre l'augmentation des trafics et le passage de convois exceptionnels, en garantissant la sécurité des riverains, des automobilistes et des autres usagers de la route.

  Après application des mesures de réduction, l'incidence résiduelle sur le trafic routier, les conditions de circulation et la sécurité routière sera faible, directe et permanente. Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est proposée.

Le projet global Cigéo génère une augmentation de trafic mais a une incidence résiduelle faible en termes de congestion et de sécurité routière

Les opérations du projet global Cigéo n'étant pas toutes au même niveau d'avancement, des compléments seront apportés dans les versions ultérieures de l'étude d'impact concernant les impacts et mesures sur le réseau routier et son trafic.

12.3 Réseau fluvial

12.3.1 Incidences potentielles

Les incidences potentielles d'un projet sur le réseau fluvial et son trafic peuvent être de différentes natures : interception ou modification d'infrastructures fluviales existantes, création de nouvelles infrastructures, perturbation des conditions de navigation ou encore modification du trafic fluvial.

Du fait de sa localisation, le projet global Cigéo n'a pas d'incidence potentielle sur le réseau fluvial existant. En effet, seule la ligne ferroviaire 027000 est située à proximité du canal de la Marne au Rhin (voir carte du réseau fluvial dans le chapitre 12.3 du volume III de la présente étude d'impact), mais la nature de l'opération prévue sur cette ligne (remise à niveau de l'existant) exclut toute incidence sur le réseau fluvial.

Le projet global Cigéo ne prévoit pas la création de nouvelle voie fluviale.

Le secteur disposant de trois canaux : le canal de la Marne au Rhin Ouest, le canal de la Meuse et le canal entre Champagne et Bourgogne, un acheminement mixte (voie fluviale, puis acheminement routier et/ou ferroviaire) pourrait éventuellement être utilisé pour certains approvisionnements ponctuels (pièces spécifiques au poste électrique 400/90 kV notamment). Cette option sera appréciée au cas par cas en tenant compte des caractéristiques des installations portuaires et du nombre des ruptures de charge, c'est-à-dire des opérations de chargement/déchargement pour passer d'un mode de transport à l'autre. Cependant, le trafic fret par voie ferroviaire étant privilégié pour éviter les ruptures de charge, le trafic fluvial potentiellement engendré ne serait pas notable.

Le tableau 12-10 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau fluvial. **Aucune incidence potentielle n'est notable.**

Tableau 12-10 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau fluvial

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Interception ou modification d'infrastructures fluviales existantes						
Création d'infrastructures fluviales						
Perturbation des conditions de navigation						
Augmentation du trafic fluvial						

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est mise en œuvre.

12.3.2 Incidences résiduelles

L'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur le réseau fluvial et sur le trafic est très faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le trafic fluvial

Synthèse des incidences et mesures sur le réseau fluvial et son trafic

Par sa localisation et ses caractéristiques, le projet global Cigéo n'a pas d'incidence sur le réseau fluvial. En effet, il n'induit aucune coupure ni modification d'infrastructure fluviale existante et ne prévoit pas la création de nouvelles infrastructures fluviales.

Le fret ferroviaire est privilégié pour éviter les ruptures de charge. L'usage de la voie d'eau pour le fret est limité à quelques approvisionnements ponctuels (pièces spécifiques au poste électrique 400/90 kV par exemple). Ainsi, l'incidence sur le trafic fluvial et les conditions de navigation sera très faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le réseau fluvial et son trafic

12.4 Réseau aéroportuaire

12.4.1 Incidences potentielles

Les incidences potentielles d'un projet sur le réseau aéroportuaire et son trafic peuvent être de différentes natures : interception ou modification d'infrastructures aéroportuaires existantes, création de nouvelles infrastructures, perturbation des conditions de circulation ou encore modification du trafic aérien.

Le projet global Cigéo ne prévoit aucune opération en lien avec le réseau aéroportuaire. De plus, du fait de sa localisation à plus de 20 km du premier aérodrome (cf. Chapitre 12 du volume III de la présente étude d'impact), il n'a aucune incidence potentielle sur les infrastructures aéroportuaires existantes.

Le transport de fret par la voie aérienne n'est pas envisagé dans le cadre du projet global Cigéo. La construction et l'exploitation du projet global Cigéo engendrent des déplacements de personnes par avion. Toutefois, ces déplacements sont marginaux et le trafic aérien ne sera pas modifié.

Le projet global n'a pas d'incidence potentielle notable sur la servitude de la servitude aéronautique hors zone de dégagement (servitude T7) de la base aérienne 113 de Saint-Dizier, les caractéristiques des installations implantées dans le périmètre de cette servitude ne dépassant pas les limites de hauteur de 50 m et 100 m autorisée par l'arrêté ministériel du 25 juillet 1990 (50 mètres en dehors des agglomérations et 100 mètres dans les agglomérations).

Le tableau 12-11 synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau aéroportuaire. **Aucune incidence potentielle n'est notable.**

Tableau 12-11 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau aéroportuaire

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Interception ou modification d'infrastructures aéroportuaires existantes						
Création d'infrastructures aéroportuaires						
Perturbation des conditions de circulation						
Augmentation du trafic aéroportuaire						

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement

Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est mise en œuvre.

12.4.2 Incidences résiduelles

Pour ce qui est du trafic généré par le centre de stockage Cigéo, il ne devrait pas modifier notablement le trafic aéroportuaire global, même si les visiteurs et intervenants du centre de stockage sont susceptibles de choisir d'emprunter la voie aérienne pour leurs déplacements.

Ainsi, l'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur le trafic aéroportuaire est indirecte, permanente et très faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le trafic aéroportuaire.

12.4.3 Synthèse des incidences et mesures sur le réseau aéroportuaire et son trafic

Par sa localisation et ses caractéristiques, le projet global Cigéo n'a pas d'incidence sur le réseau aéroportuaire. En effet, il n'induit aucune coupure ou modification d'infrastructure aéroportuaire existante et ne prévoit pas la création de nouvelles infrastructures aéroportuaires.

L'usage de la voie aérienne pour le fret n'est pas envisagé dans le cadre du projet. La construction et l'exploitation du projet global Cigéo peuvent entraîner, de façon très marginale, des déplacements de personnes par avion, mais le trafic aérien n'en est pas modifié.

Ainsi, l'incidence du projet global Cigéo sur le trafic aéroportuaire est indirecte, permanente et très faible.

Au regard du faible niveau d'incidence, aucune mesure de réduction n'est proposée. Le niveau d'incidence résiduelle est très faible.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le réseau aéroportuaire et son trafic.

12.5 Compatibilité du projet global Cigéo avec les plans, schémas et programmes liés aux infrastructures de transport

12.5.1 Compatibilité avec le SRADDET

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) est un document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Il intègre et se substitue aux anciens plans et schémas existants, dont les SRCE.

Le SRADDET de la région Grand Est a été adopté le 22 novembre 2019 et approuvé le 24 janvier 2020 .

Pour étudier la compatibilité du projet global Cigéo avec le SRADDET en matière d'infrastructures de transport, le projet est comparé aux objectifs et aux règles du SRADDET en lien avec les infrastructures de transport. Cette analyse est présentée dans les deux tableaux ci-dessous : le premier concernant les objectifs du SRADDET et le second ses règles.

La compatibilité des infrastructures de transport du projet global Cigéo avec les objectifs du SRADDET sur les thématiques sol, milieu naturel et agriculture est présentée dans les chapitres 3, 6 et 8 du présent volume.

Tableau 12-12 Prise en compte des objectifs concernant les infrastructures de transport du SRADDET Grand Est

Objectif	Énoncé de l'objectif	Prise en compte dans le projet global Cigéo	Exemple de mesures ERC du projet contribuant au respect des objectifs
13 - Développer l'intermodalité et les mobilités nouvelles au quotidien	Développer une complémentarité entre les modes de transport et les facilités d'échanges entre les réseaux pour faciliter les déplacements.	Le projet favorise le développement de l'intermodalité pour le transport de fret en incitant à favoriser la voie ferroviaire plutôt que la voie routière. Afin d'assurer ce report modal, le projet global Cigéo inclut la construction de terminaux ferroviaires (à usage unique de l'Andra) au sein de la zone descenderie, ainsi que la remise en service d'une ITE et la remise à niveau de la ligne ferroviaire 027000. L'ITE sera à usage unique de l'Andra et le transport de passagers sur la ligne ferroviaire 027000 n'est pas envisagé.	E : Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison de colis de déchets radioactifs R : Incitation des entreprises à utiliser la voie ferroviaire
20 - Valoriser les flux et devenir une référence en matière de logistique multimodale	Développer et améliorer les systèmes logistiques dans le Grand Est en valorisant les plateformes de transport multimodales existantes et en créant des plateformes ferroute pour favoriser le report modal de la route vers des modes de transports plus durable (ferré, fluvial). Développer des solutions efficaces pour répondre à la problématique du dernier kilomètre (utilisation de transports électriques ou doux, etc.). Mettre en place un portail d'information unique pour la logistique, dans une dimension transfrontalière et interrégionale.		E : Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires E : Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison de colis de déchets radioactifs R : Incitation des entreprises à utiliser la voie ferroviaire
22 - Moderniser les infrastructures de transport tous modes et désenclaver les territoires	Pérenniser les infrastructures existantes et non développer de nouvelles pour : • limiter les impacts paysagers qui leur seraient liés ; • éviter de nouvelles fragmentations des écosystèmes. Sur ce dernier point, le renforcement des infrastructures existantes (ferroviaires, autoroutières, fluviales) pourrait accentuer l'effet de coupure. Les renforcements doivent être fait dans le respect de la trame verte et bleue.	Le choix a été fait d'optimiser l'utilisation du réseau et des équipements existants. Cela implique notamment la remise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 actuellement fermée à la circulation, ainsi que la réfection d'une portion d'ITE désaffectée sur 10 km. La compatibilité avec les facteurs paysage et biodiversité de cet objectif est étudiée dans les chapitres 14 et 6.	E : Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires

Tableau 12-13 Prise en compte des règles concernant les transports du SRADDET Grand Est dans le projet global Cigéo

Règle	Énoncé de la règle	Compatibilité du projet global Cigéo avec la règle du SRADDET	Exemple de mesures ERC du projet contribuant au respect des règles
Règle n° 26 - Articuler les transports publics localement	Organiser et articuler les réseaux de transports publics locaux en cohérence avec le réseau de transport régional et national voire transfrontalier, en favorisant le rabattement et la diffusion, en mutualisant les aménagements et équipements nécessaires et en permettant l'accès rapide aux centres-villes pour les transports interurbains, à travers des sites propres et des voies réservées.	Non concerné	Non concerné
Règle n° 27 - Optimiser les pôles d'échanges (gares, arrêts de transports en site propre, gares routières)	Prévoir des orientations, objectifs, mesures et/ou actions visant à densifier et développer la mixité des fonctions (activité économique, télétravail, services, logements, loisirs, etc.) autour des pôles d'échanges (gares, gares routières, etc.) et favoriser leur accès en modes alternatifs notamment par des aménagements et équipements nécessaires (aires de covoiturage, parking vélos, parkings relais, etc.).	Non concerné	Non concerné
Règle n° 28 - Renforcer et optimiser les plateformes logistiques multimodales	Optimiser les plateformes logistiques existantes. Renforcer l'accessibilité multimodale, notamment par les mobilités durables, des plateformes aéroportuaires, des canaux fluviaux performants, de sports et des sites à vocation logistique et anticiper le cas échéant le développement de ces plateformes en cohérence avec les dynamiques inter-régionales et transfrontalières.	Le projet global Cigéo ne prévoit pas la modification de plateformes logistiques multimodales existantes. Toutefois une plateforme logistique à usage privée est aménagée pour les besoins du projet, en particulier en phase travaux à Gondrecourt-le-Château sur une ancienne installation industrielle.	E : Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires

Règle	Énoncé de la règle	Compatibilité du projet global Cigéo avec la règle du SRADDET	Exemple de mesures ERC du projet contribuant au respect des règles
Règle n° 29 - Intégrer le réseau routier d'intérêt régional	Intégrer dans les projets d'aménagement les voies et axes routiers qui constituent des itinéraires routiers d'intérêt régional, d'une part en termes de maîtrise de l'urbanisme autour de ces axes pour les SCoT, à défaut les PLU, et d'autre part en termes d'organisation du trafic pour un meilleur fonctionnement local sur ces axes pour les plans de déplacement urbains.	Les routes faisant partie des itinéraires d'intérêt régional les plus proches du projet global Cigéo sont : autoroute A31, route nationale N4, route départementale D67, route nationale N135. Le projet global Cigéo n'est pas de nature à permettre la maîtrise de l'urbanisme ou à organiser le trafic. Le trafic induit par le projet n'engendrera pas de perturbations du trafic sur les axes routiers mentionnés ci-avant (cf. Chapitre 12.2 du présent volume).	E : Implantation du centre de stockage en dehors des axes routiers majeurs
Règle n° 30 - Développer la mobilité durable des salariés	Développer la mise en place de Plans de déplacements d'entreprise et d'administration en intégrant les réflexions sur l'articulation des temps de vie, le télétravail, etc.).	L'urbanisation des zones puits et descenderie est pensée pour permettre l'émergence d'un réseau mode doux fonctionnel, sécurisé et confortable. Plusieurs scenarii sont en cours d'étude (vélos classiques, vélos électriques, trottinettes, etc.). Les flux piétonniers sont privilégiés depuis les espaces de stationnement. D'autre part, l'Andra pourra établir un plan de mobilité des salariés pour le site du Centre de Stockage si les critères réglementaires en vigueur l'exigent. En l'absence de PDU, les entreprises disposant de sites au sein l'aire d'étude immédiate ne sont actuellement pas concernées par ces dispositions.	E : Création d'une liaison intersites

L'aménagement et la réfection d'infrastructures de transport dans le cadre du projet global Cigéo est compatible avec les objectifs du SRADDET.

12.5.2 Compatibilité avec le Contrat de plan État-Région (CPER)

La préfète de région et le président du Conseil régional Grand Est ont signé le Contrat de déclinaison du CPER Grand Est 2021-2027 le 22 février 2022 .

La Région Grand Est s'accorde ainsi avec l'État sur quatre grands piliers :

- la transition écologique ;
- la compétitivité et l'attractivité du territoire ;
- la cohésion sociale et territoriale ;
- la coopération transfrontalière (ce dernier point illustrant la spécificité du territoire).

Pour rappel, le projet global Cigéo n'a pas d'effet majeur sur le réseau routier structurant. La déviation de la route départementale D60/960 permet de rétablir le principal axe routier intercepté par la zone descenderie. Le projet global Cigéo est conçu de façon à limiter le trafic induit de poids-lourds qui pourrait nuire à l'état des chaussées, aux conditions de circulation et de sécurité routière sur le réseau routier. Le projet global Cigéo est conçu de façon à favoriser la multimodalité par le report modal sur le ferroviaire (transport de fret). Il inclut également la remise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et d'une portion d'installation terminale embranchée désaffectée (cette dernière étant à usage unique de l'Andra). Ces travaux contribuent à l'effort territorial pour rénover le réseau ferroviaire et favoriser le report modal des flux logistiques.

En ce sens, le projet global Cigéo est compatible avec CPER Grand Est 2021-2027.

12.5.3 Compatibilité avec les plans de mobilité

Conformément à l'article L. 1214-3 du code des transports, l'établissement d'un plan de mobilité est obligatoire dans les ressorts territoriaux des autorités organisatrices de la mobilité inclus dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Le plan de mobilité le plus proche est celui de Saint-Dizier, Der, Blaise, dont le territoire n'inclut pas la zone d'implantation du projet global Cigéo. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'évaluer la compatibilité du projet global Cigéo avec ce plan de mobilité.

12.5.4 Compatibilité avec le plan local de mobilité

Le territoire d'insertion du projet global Cigéo n'est pas concerné par un plan local de mobilité. Aucune analyse de compatibilité n'est nécessaire.

12.5.5 Synthèse de la compatibilité du projet global Cigéo avec les plans, schémas et programmes liés aux infrastructures de transport

Le projet global Cigéo n'a pas d'effet majeur sur le réseau routier structurant, il est conçu de façon à limiter les incidences du trafic de poids-lourds, ainsi qu'à favoriser le report modal sur le ferroviaire. La remise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 contribue à la rénovation du réseau ferroviaire national.

Ainsi, l'aménagement et la réfection d'infrastructures de transport dans le cadre du projet global Cigéo sont compatibles avec les objectifs et les règles du SRADDET.

Le projet global Cigéo est également compatible avec les orientations du Contrat de plan État-Région (CPER) Grand Est 2021-2027 .

La zone d'implantation du projet global Cigéo n'est pas concernée par un plan de mobilité ni un plan local de mobilité. Aucune analyse de compatibilité avec ces documents n'est donc nécessaire.

12.6 Analyse des conséquences prévisibles des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur le développement éventuel de l'urbanisation

Le territoire d'implantation du projet est marqué par une baisse démographique forte et une baisse de l'attractivité économique (cf. Chapitre 7 du volume III de la présente étude d'impact). Comme indiqué dans le chapitre 7 du présent volume, le projet global Cigéo favorisera le développement de l'emploi, le développement économique et indirectement le développement démographique, ce qui aura une incidence sur l'urbanisation.

Cette partie présente l'analyse spécifique des conséquences prévisibles des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur le développement éventuel de l'urbanisation. Conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, les projets d'infrastructures de transport soumis à cette évaluation sont ceux visés aux rubriques 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, qu'il s'agisse de projets de création, modification ou extension.

Dans le cadre du projet global Cigéo, les infrastructures concernées sont :

- la liaison intersites (LIS) ;
- l'installation terminale embranchée (ITE) ;
- le terminal fret ferroviaire et le terminal nucléaire ;
- la ligne ferroviaire 027000 (mise à niveau) ;
- la déviation de la route départementale D60/960.

L'influence sur l'urbanisation du centre de stockage Cigéo et des autres opérations du projet global Cigéo qui ne constituent pas des infrastructures de transport est détaillée dans le chapitre 15 du présent volume.

La méthode à appliquer pour déterminer le développement éventuel de l'urbanisation dans le cadre d'un projet d'infrastructure de transport a fait l'objet d'un guide Théma publié par le ministère de la Transition écologique et Solidaire en 2017 intitulé « Évaluation environnementale : infrastructures de transport et urbanisation – Préconisations méthodologiques » . La méthode est constituée de quatre étapes principales :

- la définition des objectifs et enjeux de l'infrastructure de transport constitue une étape préalable permettant d'identifier les composantes ou caractéristiques du projet pouvant être des sources potentielles de développement de l'urbanisation (utilisateurs potentiels, nature des déplacements) ;
- la définition des périmètres d'influence potentielle ;
- l'appréciation du potentiel d'évolution du territoire (notamment par l'identification des zones de développement envisagées dans les documents d'urbanisme, l'appréciation de l'état de prise en compte de l'infrastructure dans le projet de territoire, etc.) ;
- l'identification des secteurs potentiels de développement (en se basant sur les documents d'urbanisme et en anticipant les évolutions possibles à plus long terme).

L'objectif de cette analyse est de déterminer les secteurs qui feront éventuellement l'objet d'une urbanisation en lien avec le projet (densification urbaine ou extension), au sein et en dehors des espaces identifiés par les documents d'urbanisme en vigueur.

Les parties suivantes présentent cette analyse pour chacune des infrastructures de transport inclues dans le projet global Cigéo et mentionnées ci-avant.

12.6.1 Incidences potentielles

Une infrastructure de transport peut avoir plusieurs types d'incidences potentielles sur l'urbanisation :

- une incidence directe par changement d'occupation du sol du fait de son emprise ;
- une incidence indirecte en facilitant l'accès à des zones qui pourront alors être ouvertes à l'urbanisation (développement induit de l'urbanisation).

La consommation directe d'espace pour la construction des infrastructures de transport (4 km d'ITE, terminaux ferroviaire et nucléaire, LIS, déviation la route départementale D60/960 et rétablissements routiers) est étudiée aux chapitres 3 « sol », 6 « biodiversité et milieu naturel » et 8 « activités agricoles et sylvicoles ».

Les incidences potentielles des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur le développement induit de l'urbanisation sont détaillées ci-dessous au regard des objectifs desdites infrastructures de transport.

Les opérations d'alimentation électrique, d'adduction d'eau et d'expédition et transport des colis de déchets radioactifs, n'étant pas des projets d'infrastructures de transport, elles ne sont pas concernées par cette analyse.

12.6.1.1 Incidences potentielles des infrastructures dédiées au fonctionnement du centre de stockage Cigéo (transport fret et colis de déchets radioactifs)

Plusieurs infrastructures du projet global Cigéo permettent le fonctionnement du centre de stockage Cigéo par l'acheminement de marchandises, de matériaux ou de colis de déchets nucléaires.

- la ligne ferroviaire 027000 qui est remise en service pour être utilisée par l'Andra pour le transit de fret et de colis de déchets radioactifs (cf. Chapitre 3.3.3 du volume II de la présente étude d'impact) et potentiellement par d'autres utilisateurs (cf. Chapitre 12.1 du présent volume) ;
- l'ITE (décrite au chapitre 3.2.7 du volume II de la présente étude d'impact) qui sert à l'acheminement de fret et de colis de déchets radioactifs jusqu'à la zone descenderie du centre de stockage Cigéo. Tout comme la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château qu'elle intègre, l'ITE est une infrastructure privée, à usage de l'Andra ;
- le terminal fret ferroviaire et le terminal nucléaire, sont à usage exclusif de l'Andra pour respectivement accueillir le fret et les colis de déchets radioactifs ;
- les infrastructures privées de la LIS (piste routière et bande transporteuse semi-enterrée, décrites au chapitre 3.2.6 du volume II de la présente étude d'impact) qui assurent la desserte de la zone puits depuis la route départementale D60/960 pour les poids lourds, ainsi que l'acheminement des matériaux extraits du creusement ou matériaux de construction de la zone descenderie vers la zone puits.

Ces infrastructures sont remises en service ou créées, afin de permettre le transport de marchandises, matériaux et colis de déchets radioactifs indispensables à la création et au fonctionnement du centre de stockage Cigéo. Des trains céréaliers empruntent ponctuellement la ligne ferroviaire 027000 pour accéder à des sites de stockage existants à Gondrecourt-le-Château et Ligny-en-Barrois (hypothèse de deux trains par jour en construction initiale et en fonctionnement). Néanmoins, les infrastructures remises en service dans le cadre du projet global Cigéo n'ont pas vocation à transporter des passagers ni à ouvrir de nouveaux axes de transport qui pourraient avoir un effet induit sur l'urbanisation (désenclavement de certaines zones, amélioration de la desserte d'un village, création d'un axe de liaison majeur entre deux pôles d'activités, etc.).

Ainsi, les infrastructures dédiées au fonctionnement du centre de stockage Cigéo, par leur fonction, ne sont pas susceptibles d'induire une modification de l'urbanisation.

À noter que plusieurs installations terminales embranchées sont situées le long de la ligne ferroviaire 027000 mais elles ne sont plus en service. Il est possible que certaines soient remises en service ou que de nouvelles installations terminales embranchées soient créées pour répondre aux besoins du territoire (hors cadre du projet global Cigéo). Dans ce cas, les éventuelles incidences qui pourraient en découler sur le développement éventuel de l'urbanisation seraient indépendantes du projet global Cigéo.

12.6.1.2 Incidences potentielles des infrastructures ouvertes à la circulation du public

Des infrastructures du projet global Cigéo ont pour vocation la circulation publique, notamment :

- l'infrastructure publique inclue dans la LIS (route) qui assure la desserte de la zone puits par le sud depuis la route départementale D60/960 pour les véhicules légers et assure la desserte de parcelles agricoles (cf. Figure 12-10) ;

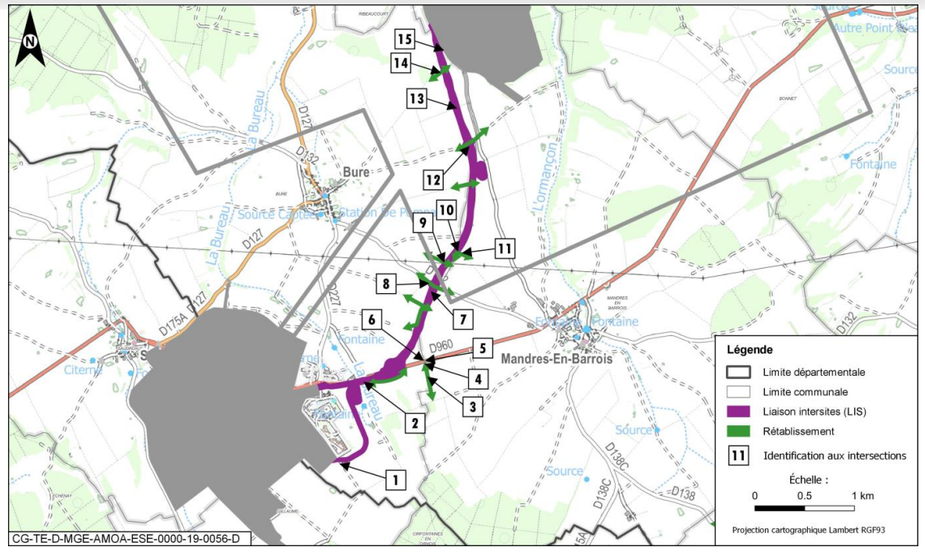


Figure 12-10 Liaison intersites et rétablissements associés

- la déviation de la route départementale D60/960 maintient les circulations actuelles (cf. Figure 12-10). Les rétablissements sont présentés dans la « Pièce 11- Modalités de rétablissement des voies interrompues » du dossier d'enquête publique (28).

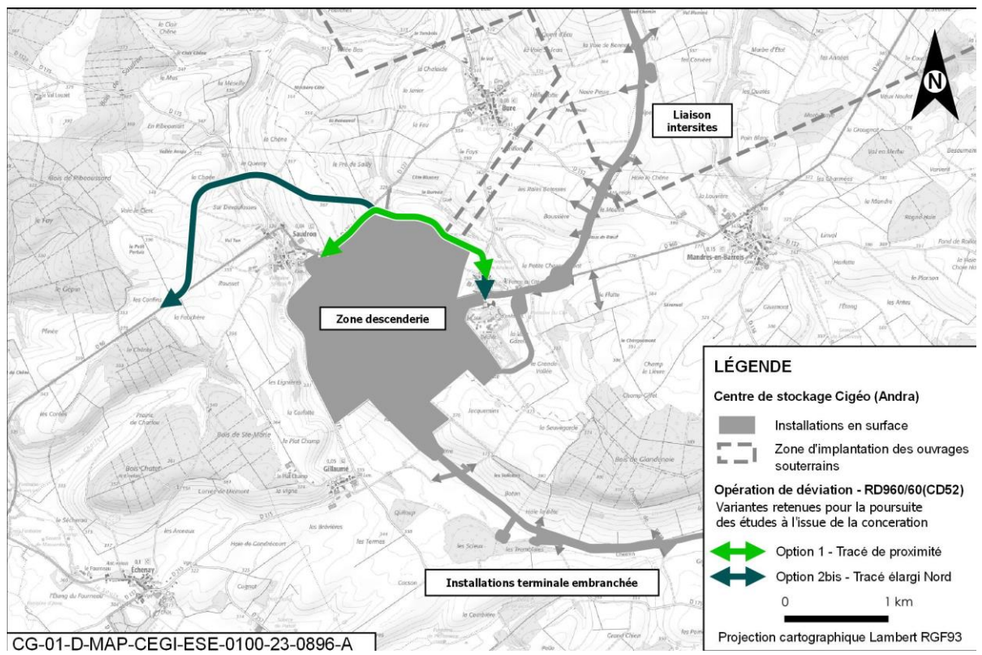


Figure 12-11 Options de passage pour la déviation de la route départementale D60/960

- les rétablissements routiers liés à la création de l'ITE et de la LIS qui ont pour objectif de maintenir des dessertes locales, notamment l'accès à des parcelles agricoles (cf. Chapitre 12.2.1.5 du présent volume).

Les rétablissements routiers, ayant uniquement pour vocation de maintenir les dessertes locales, ne sont pas de nature à induire une modification de l'urbanisation.

En revanche, la déviation de la route départementale D60/960 et la création de la route publique de la LIS peuvent avoir un effet induit sur l'urbanisation en donnant accès à des zones actuellement peu ou pas desservies ou en créant des secteurs isolés entre les zones urbanisées et l'infrastructure de transport.

Ainsi, du fait de leurs vocations et de leurs caractéristiques, les infrastructures de transport sont susceptibles d'avoir un effet induit sur l'urbanisation par la création de nouvelles dessertes locales (déviation de la route départementale D60/960 et route publique de la LIS) pouvant être à l'origine d'une augmentation de l'attractivité des zones desservies (pour l'habitat ou les activités).

12.6.1.3 Périmètre d'influence potentielle

Les infrastructures de transport du projet global Cigéo susceptibles d'avoir une influence sur le développement induit de l'urbanisation sont celles qui sont ouvertes à la circulation du public à savoir la déviation de la route départementale D60/960 et la route publique incluse dans la LIS. Il s'agit d'infrastructures locales dont le périmètre d'influence est limité, principalement restreint aux communes directement concernées par ces aménagements ou aux communes limitrophes.

À ce titre, le périmètre retenu pour l'analyse des effets induits des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur l'urbanisation correspond à l'aire d'étude immédiate, à savoir les territoires administratifs des communes directement traversées par la bande des 500 mètres autour des opérations du projet global Cigéo.

Les incidences potentielles des infrastructures de transport du projet global Cigéo (LIS, ITE, terminaux ferroviaires, ligne 027000 mise à niveau, route départementale D60/960 déviée) sur le développement induit de l'urbanisation se limitent au développement possible de zones d'habitat ou économiques dans les communes desservies par les infrastructures de transport créées accessibles au public. Le caractère non notable de ces incidences est présenté au chapitre 12.6.3.2 du présent volume.

12.6.2 Mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement n'est proposée car l'infrastructure publique incluse dans la LIS, ainsi que la déviation de la route départementale D60/960 et les rétablissements routiers associés sont indispensables, comme expliqué au chapitre 12.6.1.2 du présent volume. Les mesures d'évitement liées à la consommation d'espace par les infrastructures de transport du projet global Cigéo sont présentées au chapitre 3 du présent volume.

12.6.3 Incidences après mesures d'évitement

Les éléments présentés dans le chapitre « Incidences potentielles » constituent des sources potentielles théoriques de développement de l'urbanisation. Afin de déterminer les incidences après mesures d'évitement des infrastructures de transport du projet global Cigéo sur l'urbanisation, il est nécessaire de prendre en compte les spécificités et éventuelles restrictions des documents qui encadrent le développement de l'urbanisation. Ces éléments sont présentés dans la partie suivante.

12.6.3.1 Documents encadrant le développement possible de l'urbanisation

Les territoires sont en cours de structuration pour accueillir au mieux l'activité et les populations liées au projet global Cigéo. Les principaux documents d'urbanisme approuvés, et donc en vigueur, encadrant l'urbanisation et l'aménagement du territoire au niveau du projet global Cigéo sont :

- le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) du Grand Est ;
- le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du Pays Barrois ;
- le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de la Haute Saulx ;
- les PLU de Gondrecourt-le-Château , Tréveray , Givrauval , Ligny-en-Barrois , Tronville-en-Barrois , Velaines ;
- et des cartes communales .

Parmi ces documents, le SRADDET Grand Est, le SCoT du Pays Barrois, le PLUi de la Haute Saulx et le PLU de Gondrecourt-le-Château mentionnent le projet global Cigéo. Les PLU en vigueur dans la partie nord de l'aire d'étude immédiate (Tréveray, Givrauval, Ligny-en-Barrois et Tronville-en-Barrois) ne mentionnent pas le projet global Cigéo.

Les documents recoupés par l'aire d'étude immédiate dans le secteur de la déviation de la route départementale D60/960 et de la LIS sont : le PLUi de la Haute Saulx (en vigueur), le PLU de Saudron et le PLUi de la Communauté de communes du Bassin de Joinville (en cours d'élaboration).

Les documents de planification concernés par l'aire d'étude immédiate sont présentés dans le chapitre 15 du volume III de la présente étude d'impact. Le chapitre 15 du présent volume précise l'intégration du projet global Cigéo dans les documents de planification et son incidence sur l'aménagement du territoire. Les orientations et restrictions de chaque document de planification en matière de développement de l'urbanisation y sont aussi énoncées.

Les éléments développés dans le chapitre 15 du présent volume sont résumés brièvement ci-dessous.

Les PLU et PLUi identifient des zones « à urbaniser » pour accompagner le développement démographique et économique. Ces zones sont dédiées à l'accueil de nouveaux logements, de zones d'activité économique ou commerciale ou d'équipements. Elles sont représentées dans le chapitre 15.3 du volume III de la présente étude d'impact. Pour certaines de ces zones à urbaniser, l'ouverture à l'urbanisation est restreinte aux constructions en lien avec le projet global Cigéo.

La grande majorité des PLU et PLUi en vigueur ou en cours d'élaboration inscrivent dans leurs objectifs la maîtrise du développement urbain et la préservation des espaces agricoles et naturels. Cette volonté se traduit dans les règlements qui restreignent les constructions autorisées en zone agricole, naturelle et forestière, afin de préserver la vocation initiale de ces terrains. De plus, la plupart des documents d'urbanisme incitent à limiter l'extension urbaine en favorisant l'utilisation du bâti existant (rénovation, réhabilitation) ou la densification urbaine (construction dans les « dents creuses » au sein des zones déjà urbanisées).

Ainsi, le PLUI de la Haute Saulx limite :

- à 22,5 hectares la création de logements en extension des zones urbaines existantes à horizon 2030 ;
- à 35 hectares l'urbanisation future en zone à vocation économique sur les communes directement concernées par le projet global Cigéo pour accueillir les entreprises qui gravitent autour du projet ;
- à 5 hectares l'urbanisation future à vocation économique liée à l'installation d'activités n'ayant pas de rapport avec le projet global Cigéo sur l'ensemble du territoire du PLUi.

Les objectifs du PLU de Saudron et du PLUi de la communauté de communes du Bassin de Joinville (en cours d'élaboration) sont plus génériques et ne détaillent pas de surfaces précises.

12.6.3.2 Développement induit de l'urbanisation

Il est rappelé que seule l'influence des infrastructures de transport est traitée dans cette partie (LIS, ITE, terminaux ferroviaires, ligne ferroviaire 027000, déviation de la route départementale D60/960 et rétablissements routiers). L'effet induit sur l'urbanisation des autres opérations du projet global Cigéo est détaillé dans le chapitre 15 du présent volume.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que les évolutions décrites ci-dessous constituent des prévisions établies au regard de la situation existante et des documents de planification disponibles. Elles ne constituent en aucun cas une affirmation concernant le développement de l'urbanisation et doivent être considérées avec tout le recul nécessaire. Il est notamment rappelé que les orientations d'aménagement de certains territoires sont moins bien connues étant donné que certains documents sont en cours d'élaboration, notamment le PLUi de la communauté de communes du Bassin de Joinville.

La création d'une route ouverte au public incluse dans la LIS permet la desserte de la zone puits depuis la route départementale D60/960 et l'accès aux parcelles agricoles. Cette route a principalement vocation à recevoir des déplacements agricoles ou liés au centre de stockage Cigéo (employés notamment). Située dans une zone où plusieurs routes relient les villages existants, la route créée n'assure pas une liaison nouvelle vers une zone bâtie. De plus, le tracé est bordé exclusivement par des espaces naturels et agricoles sur lesquels les constructions sont très limitées par le PLUi. Ainsi, la route publique de la LIS ne semble pas de nature à engendrer une modification notable de l'urbanisation.

La déviation de la route départementale D60/960 vise à maintenir la continuité de la route départementale existante qui est scindée par le centre de stockage Cigéo. La route créée n'a pas vocation à désenclaver une partie du territoire, ce qui aurait pu induire une augmentation de l'attractivité et une extension de l'urbanisation.

En revanche, en fonction du tracé retenu, il est possible que la déviation créée un effet barrière en isolant une bande de terres agricoles entre son tracé et les zones urbanisées existantes ou à venir (village de Saudron ou centre de stockage). C'est le cas notamment de l'option de tracé nord plus longue. Il est possible que les terrains enclavés deviennent moins attractifs du point de vue de l'exploitation agricole (rallongement du temps de parcours, petites parcelles, etc.). L'urbanisation pourrait alors s'étendre au-delà de l'enveloppe existante jusqu'aux abords de la déviation.

Ainsi, il n'est pas impossible que la création de la déviation modifie la localisation des zones urbanisées futures.

Pour les communes dotées d'un document d'urbanisme, sauf à ce que les communes ouvrent de nouvelles zones à l'urbanisation, les infrastructures du projet global Cigéo ont une incidence très faible sur l'urbanisation., cette évolution est limitée par les documents d'urbanisme actuellement en vigueur (PLUi de la Haute-Saulx) ou en cours d'élaboration (PLU de Saudron, PLUi CC Bassin Joinville) qui limitent la surface des zones à urbaniser. Le PLU de Saudron indique notamment qu'aucune consommation d'espaces naturels ou agricoles à vocation résidentielle n'est prévue. Le PLUi de la CC du Bassin de Joinville, incite-lui aussi à limiter la consommation d'espace. Ces documents n'étant toutefois pas définitifs, il est impossible de connaître les dispositions qui seront appliquées.

Pour les communes non dotées de documents d'urbanisme, et donc soumise au règlement national d'urbanisme c'est le principe de la constructibilité limitée qui s'applique : compte tenu de l'absence de zone urbanisée à proximité immédiate des infrastructures créées, il n'y aura pas d'urbanisation dans ces secteurs.

Pour rappel, du fait de leurs objectifs respectifs, les infrastructures suivantes ne sont pas de nature à avoir un effet sur le développement induit de l'urbanisation en dehors de leur tracé : infrastructures dédiées au fonctionnement du centre de stockage Cigéo (ligne ferroviaire 027000, ITE, terminal fret ferroviaire, terminal fret nucléaire et infrastructures privées de la LIS) et rétablissements routiers liés à la création de l'ITE et de la LIS.

Il est important de noter que l'extension de l'urbanisation ne pourra pas excéder les zones prévues à cet effet dans les documents d'urbanisme (zones dites « à urbaniser »). Toute extension supplémentaire éventuelle sera soumise à une mise à jour préalable des documents d'urbanisme en vigueur.

Pour mémoire la mise en compatibilité des documents d'urbanisme associée au dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique est sans incidence sur cette analyse dans la mesure où, elle ne procède pas à une extension des zones à urbaniser mais adapte les types de zonages et les règlements pour permettre uniquement l'implantation des seuls ouvrages du centre de stockage Cigéo sous la maîtrise d'ouvrage de l'Andra (dont notamment la LIS et l'ITE).

Ainsi, les incidences de la route ouverte au public incluent dans la LIS et de la déviation de la route départementale D60/960 sont considérées comme très faibles.

12.6.4 Mesures de réduction

L'incidence étant très faible, aucune mesure de réduction n'est proposée. L'incidence potentielle sur l'urbanisation sera prise en compte lors de la comparaison des variantes pour la déviation de la route départementale D60/960.

12.6.5 Incidences résiduelles

L'incidence résiduelle est identique à celle après mesures d'évitement : elle est très faible. À ce titre, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

Le projet global Cigéo a une incidence résiduelle très faible sur le développement éventuel de l'urbanisation.

12.6.6 Synthèse des conséquences prévisibles des infrastructures du projet global Cigéo sur le développement éventuel de l'urbanisme

Une infrastructure de transport peut avoir plusieurs types d'incidences potentielles sur l'urbanisation :

- une incidence directe par changement d'occupation du sol du fait de son emprise ;
- une incidence indirecte en facilitant l'accès à des zones qui pourront alors être ouvertes à l'urbanisation (développement induit de l'urbanisation).

La consommation directe d'espace pour la construction des infrastructures de transport (4 km d'installation terminale embranchée, terminaux ferroviaire et nucléaire, liaison intersites, déviation route départementale D60/960 et rétablissements routiers) est étudiée au chapitre 3 « sol », 6 « biodiversité et milieu naturel » et 8 « activités agricoles et sylvicoles » du présent volume.

Les infrastructures dédiées au fonctionnement du centre de stockage Cigéo, non ouvertes au public (installation terminale embranchée, terminal fret ferroviaire, terminal fret nucléaire et infrastructures privées de la liaison intersites) et la ligne ferroviaire 027000, ont pour objet le transport de fret et colis de déchets radioactifs. Un trafic ponctuel de trains céréaliers pourra avoir lieu sur la ligne ferroviaire 027000. Ces infrastructures ne sont pas de nature à induire un développement de l'urbanisation.

En ce qui concerne les infrastructures ouvertes au public incluses dans le projet global Cigéo :

- les rétablissements routiers ne sont pas de nature à induire une quelconque urbanisation, ils ont pour unique objectif de rétablir les voies interceptées par le projet ;
- la route publique incluse dans la liaison intersites, du fait de sa vocation (accès à la zone puits et desserte de parcelles agricoles) et de sa localisation, n'est pas de nature à engendrer une modification notable de l'urbanisation ;
- en fonction du tracé retenu pour la déviation de la route départementale D60/960, il est possible que les terrains enclavés entre la déviation et l'enveloppe urbaine existante (village de Saudron ou centre de stockage Cigéo) perdent de l'intérêt d'un point de vue agricole. C'est le cas notamment pour la variante de tracé de proximité qui passe au nord de la zone descenderie, mais aussi plus ponctuellement pour l'option de tracé nord plus longue. Cependant, l'ouverture à l'urbanisation de ces zones, si elle devait advenir, serait liée à l'attractivité du centre de stockage Cigéo (création de logements ou zone d'activité) et pas uniquement à la déviation en elle-même. Néanmoins, cette extension de l'urbanisation sur des parcelles agricoles et naturelles n'est actuellement pas prévue dans le cadre des documents d'urbanisme en vigueur.

Aucune mesure d'évitement n'est proposée, ces infrastructures étant indispensables.

L'extension de l'urbanisation ne pourra pas excéder les zones prévues à cet effet dans les documents d'urbanisme. Toute extension supplémentaire éventuelle sera soumise à une mise à jour préalable des documents d'urbanisme en vigueur. Pour mémoire la mise en compatibilité des documents d'urbanisme associée au dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique est sans incidence sur cette analyse dans la mesure où, elle ne procède pas à une extension des zones à urbaniser mais adapte les types de zonages et les règlements pour permettre uniquement l'implantation des seuls ouvrages du centre de stockage Cigéo (notamment ses infrastructures de transport liaison intersites et installation terminale embranchée).

Pour les communes dotées d'un document d'urbanisme, sauf à ce que les communes ouvrent de nouvelles zones à l'urbanisation, les infrastructures du projet global Cigéo ont une incidence très faible sur l'urbanisation. Pour les communes non dotées de documents d'urbanisme, et donc soumise au règlement national d'urbanisme c'est le principe de la constructibilité limitée qui s'applique : compte tenu de l'absence de zone urbanisée à proximité immédiate des infrastructures créées, il n'y aura pas d'urbanisation dans ces secteurs. L'incidence résiduelle est donc très faible. À ce titre, aucune mesure compensatoire n'est proposée.

Le projet global Cigéo a une incidence très faible sur le développement éventuel de l'urbanisation.

12.7 Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers des infrastructures de transport

12.7.1 Rappel des démarches d'aménagement foncier agricole et forestier pour le projet global Cigéo

Dans le cadre du projet global Cigéo, des réserves foncières agricoles ont été constituées dès 2008 par la Safer et l'Andra afin de pouvoir anticiper des échanges à l'amiable et de réduire ainsi les incidences potentielles notables du centre de stockage Cigéo sur les exploitations agricoles, puis les incidences éventuelles notables des autres opérations du projet global Cigéo en cours de conception (cf. Chapitre 8 du présent volume). Ces échanges préalables ont permis d'éviter la perte de surface agricole de chacune des exploitations directement concernées par le projet global Cigéo. De plus, les échanges ayant été engagés en amont, ils ont permis aux acteurs locaux des filières agricoles de s'adapter progressivement afin d'assurer la pérennité de ces exploitations.

Ces réserves foncières agricoles, composées de cultures et de prairies, sont maintenues en exploitation. Sur la zone descenderie, les parcelles ont été ensemencées avec de la luzerne pour des contraintes réglementaires liées aux fouilles archéologiques.

Les échanges à l'amiable réalisés ces dernières années ont permis la maîtrise foncière progressive de la majeure partie de la surface du projet sans réduire les surfaces agricoles des exploitations concernées. Ils ont amené à une restructuration du parcellaire agricole participant à l'aménagement foncier du territoire.

Outre ces opérations amiables d'aménagements fonciers, en fonction des incidences résiduelles des opérations du projet global Cigéo et en particulier des infrastructures de transport, une procédure d'Aménagement foncier, agricole, forestier et environnemental (AFAFE) pourrait éventuellement être décidée.

LA PROCÉDURE D'AMÉNAGEMENT FONCIER AGRICOLE FORESTIER ET ENVIRONNEMENTAL

La procédure d'Aménagement foncier agricole forestier et environnemental (AFAFE) consiste, pour le MOA d'un projet d'aménagement susceptible de bouleverser l'économie d'une ou plusieurs exploitations agricoles, à remédier aux dommages causés en participant financièrement à l'exécution d'opérations d'aménagement foncier. La mise en œuvre de la procédure est décidée par des commissions communales ou intercommunales d'aménagement foncier et pilotée par le président du Conseil départemental concerné.

Pour les opérations d'aménagements forestiers envisagées pour compenser l'incidence sur les activités sylvicoles, principalement due à l'implantation de la zone puits du centre de stockage dans le bois Lejuc, l'Andra a lancé fin 2017 un appel à candidature ouvert aux propriétaires forestiers privés et publics de Meuse et de Haute-Marne sur la base d'un cahier des charges établi en collaboration avec CDC-Biodiversité (filiale de la Caisse des dépôts) et les directions départementales des territoires de ces deux départements (cf. Chapitre 8 du présent volume). L'objectif est d'identifier des surfaces qui pourraient être reboisées tout en préservant la biodiversité. Une étude des enjeux écologiques est réalisée pour chaque parcelle sélectionnée.

Dans le cadre de l'analyse de la compensation écologique, l'Andra étudie également les possibilités de maintien et renforcement des corridors écologiques.

Compte tenu de ces mesures, le risque potentiel lié aux aménagements agricoles et forestiers est faible.

12.7.2 Analyse des enjeux écologiques et risques associés pour les infrastructures de transport du projet global Cigéo

12.7.2.1 Liaison intersites et installation terminale embranchée

La liaison intersites, située en zone agricole est concernée par des opérations d'aménagements fonciers agricoles. Pour ces opérations, l'Andra finance en anticipation des échanges à l'amiable grâce aux réserves foncières constituées avec la Safer. Les aménagements fonciers sont opérés à l'amiable sur des parcelles qui sont maintenues en exploitation par des baux précaires tant qu'elles ne sont pas rétrocédées (ou tant que les travaux n'ont pas débuté pour les parcelles de la zone d'intervention potentielle de la LIS).

Les enjeux écologiques sont donc faibles à très faibles ; ils concernent principalement les fonctionnalités de corridors par le maintien et si possible le renforcement de la trame verte (haie, etc.) et le cas échéant de la trame bleue.

Pour l'installation terminale embranchée, la même démarche est engagée et les enjeux écologiques liés aux aménagements fonciers amiables, faibles à très faibles sont identiques.

Les quelques parcelles boisées concernées sont prises en compte dans le cadre de la compensation forestière (cf. Chapitre 12.7.1 du présent volume).

Les risques écologiques liés aux aménagements fonciers agricoles et forestiers sont donc faibles pour la LIS et l'ITE.

12.7.2.2 Déviation de la route départementale D60/960

Les caractéristiques de la déviation de la route départementale D60/960 n'étant pas connues à l'heure actuelle, les opérations potentielles d'aménagement foncier seront précisées lorsque le tracé retenu sera défini, après la participation du public. Les différentes options envisagées concernent essentiellement des parcelles agricoles. En appliquant la démarche, déjà engagée par l'Andra, d'opérations d'échanges fonciers à l'amiable de parcelles agricoles en exploitation, les enjeux écologiques seront faibles pour les aménagements fonciers agricoles ainsi donc que les risques écologiques.

12.7.2.3 Ligne ferroviaire 027000

Pour la ligne ferroviaire 027000, il n'y a pas ou très peu d'aménagements fonciers, agricoles et forestiers prévus car peu de travaux sont nécessaires en dehors des emprises ferroviaires, à l'exception d'éventuelles modifications d'ouvrages d'art qui seront définies après participation du public à l'élaboration du projet. Les enjeux sont très faibles quantitativement et en appliquant la même démarche que l'Andra, les risques sont très faibles.

12.7.3 Synthèse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers des infrastructures de transport

Pour la liaison intersites (LIS) et l'installation terminale embranchée (ITE), essentiellement en zone agricole, l'Andra a procédé à des aménagements fonciers à l'amiable à partir de réserves foncières agricoles constituées par la Safer et l'Andra, sur des parcelles qui sont maintenues en exploitation par des baux précaires tant qu'elles ne sont pas rétrocédées. Les enjeux écologiques sont donc faibles à très faibles ; ils concernent principalement les fonctionnalités de corridors par le maintien, et si possible le renforcement, de la trame verte (haie, etc.) et le cas échéant de la trame bleue. Les quelques parcelles boisées concernées sont prises en compte dans le cadre de la compensation forestière. L'Andra souhaite privilégier pour cette compensation, des travaux d'amélioration sylvicole de parcelles dégradées et favoriser le développement de la biodiversité.

Les caractéristiques de la déviation de la route départementale D60/960 n'étant pas connues à l'heure actuelle, les opérations potentielles d'aménagement foncier seront précisées lorsque le tracé retenu sera défini, après la participation du public. Les différentes options envisagées concernent essentiellement des parcelles agricoles. En appliquant la démarche déjà engagée par l'Andra, d'opérations d'échanges fonciers à l'amiable de parcelles agricoles en exploitation, les enjeux écologiques sont faibles pour les aménagements fonciers agricoles ainsi donc que les risques écologiques.

Pour la ligne ferroviaire 027000, il n'y a pas ou très peu d'aménagements fonciers, agricoles et forestiers prévus car peu de travaux sont nécessaires en dehors des emprises ferroviaires, à l'exception d'éventuelles modifications d'ouvrages d'art qui seront définies après participation du public à l'élaboration du projet. Les enjeux sont très faibles quantitativement et en appliquant la même démarche que l'Andra, les risques sont très faibles.

Pour le projet global Cigéo, les enjeux et risques écologiques des aménagements fonciers, agricoles et forestiers sont faibles.

12.8 Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet global Cigéo, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter

12.8.1 Contexte

Le présent chapitre répond à la prescription suivante de l'article R. 122-5 du code de l'environnement :

« *III. – Pour les infrastructures de transport (…), l'étude d'impact comprend, en outre* : (…) *une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;* (…) ».

Dans ce chapitre, trois évaluations des consommations énergétiques sont présentées, chaque fois en différentiel entre deux situations :

- une première évaluation est établie par différence entre une situation dans laquelle le projet global Cigéo est réalisé, avec le programme d'infrastructures de transport retenu pour accompagner le centre de stockage Cigéo (cf. La description de ce programme dans le volume II de la présente étude d'impact), et la situation dans laquelle le projet global Cigéo n'est pas réalisé ;
- une deuxième évaluation est établie par différence entre une situation dans laquelle le projet global Cigéo est réalisé, mais dans laquelle on limite les aménagements à réaliser en réutilisant autant que faire se peut les infrastructures de transport existantes, et la situation dans laquelle le projet global Cigéo n'est pas réalisé ;
- une troisième évaluation est menée par différence entre deux situations dans lesquelles le centre de stockage Cigéo est réalisé :
  - ✓ dans un cas, le programme d'infrastructures de transport retenu est réalisé ;
  - ✓ dans l'autre cas, ce programme n'est pas réalisé et on limite les aménagements à réaliser en réutilisant autant que faire se peut les infrastructures de transport existantes.

Les deux premières évaluations permettent de quantifier les consommations énergétiques associées aux déplacements supplémentaires (biens et personnes) résultant de la construction, puis du fonctionnement du centre de stockage Cigéo.

La troisième évaluation mesure l'impact du seul programme d'infrastructures de transport retenu et présenté dans la présente étude d'impact. Elle correspond à la différence entre les deux premières évaluations.

La méthodologie appliquée est développée dans le chapitre 12 du volume VII de la présente étude d'impact.

L'évaluation des consommations énergétiques est établie sur l'ensemble de la période couvrant les aménagements préalables du projet global Cigéo jusqu'à son démantèlement. Il est donc nécessaire de disposer d'une vision prospective à long terme de la structure du parc de véhicules de transport selon la source d'énergie et en matière de consommations unitaires. Dans ce domaine, plusieurs scénarios ont été élaborés dans le cadre de la Stratégie nationale bas-carbone 2019 (SNBC) , qui a été présentée en débat public début 2019. Comme expliqué plus en détail dans le volume VII de la présente étude d'impact, on applique ici les prescriptions du ministère chargé des transports (2019) :

- les calculs de base doivent être conduits en utilisant le scénario avec mesures supplémentaires (dit « AMS ») scénario principal de la SNBC ; les hypothèses associées permettent d'atteindre l'objectif politique d'une neutralité carbone à l'horizon 2050, et de diminuer les consommations d'énergie de manière importante, en particulier dans le secteur des transports ;
- un test de sensibilité doit être effectué à partir du scénario avec mesures existantes (AME), qualifié de tendanciel ; dans ce scénario, la transition écologique du secteur des transports est plus lente.

Concernant la déviation de la route départementale D60/960 dont le tracé n'est pas arrêté, les résultats présentés ci-après correspondent aux moyennes des résultats des options de tracé[20].

12.8.2 Résultats des calculs de base

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs de base pour les trois évaluations des consommations énergétiques mentionnées ci-avant : [1], [2] et [3] = [1] – [2].

Tableau 12-14 Consommations énergétiques liées aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du projet global Cigéo, dans le scénario AMS – en tonnes d'équivalent pétrole (Tep) et en %

Poste	Projet global Cigéo avec le programme d'infrastructures de transport retenu Tep	Projet global Cigéo avec aménagements des infrastructures de transport existantes Tep	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu [1]-[2] Tep	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu ([1]-[2])/[2] %
Consommations des voitures	28 450	30 700	-2 250	-7 %
Consommations des poids lourds	8 575	19 575	-11 000	-56 %
Consommations des trains	7 950	7 050	+900	+13 %
Total	44 975	57 325	-12 350	-22 %

Les déplacements générés par le centre de stockage Cigéo, associé à son programme d'infrastructures de transport (colonne de valeurs [1] du tableau), consomment au total environ 45 000 tonnes d'équivalent pétrole. Une majorité de ces consommations énergétiques sont le fait des voitures particulières (pour plus de 60 %) ; les consommations des poids lourds (camions, ensembles articulés, convois exceptionnels) et celles des trains représentent chacune environ la moitié du solde (soit près de 20 % chacune).

Si, au lieu de réaliser le programme finalement retenu pour les infrastructures de transport nécessaires au fonctionnement du centre de stockage Cigéo, l'aménagement des infrastructures existantes est privilégié (colonne de valeurs [2] du tableau), les consommations associées aux déplacements générés par le centre de stockage sont sensiblement plus élevées : 57 300 tonnes d'équivalent pétrole. Cela s'explique essentiellement par des distances de parcours de poids lourds, et donc des consommations énergétiques plus importantes.

Cela signifie que la réalisation du programme d'infrastructures de transport prévu dans le projet global Cigéo a pour effet de limiter le volume des consommations énergétiques. L'économie de consommations est ainsi estimée à plus de 12 000 tonnes d'équivalent pétrole sur l'ensemble de la période couvrant les aménagements préalables jusqu'à son démantèlement. Ce programme d'infrastructures, qui prend largement en compte les concertations successives avec le territoire, permet donc de réduire de 22 % les consommations énergétiques qui auraient été observées en ayant recours aux infrastructures existantes pour assurer les déplacements générés par le centre de stockage.

[20] La moyenne des calculs fournis reste celle des trois options de tracé (option de proximité, option nord ou option sud), elle n'a pas été recalculé sur les deux options retenues à date (tracé de proximité et tracé élargi nord). Cette moyenne est maximisante puisque l'option écartée était la plus pénalisante du point de vue de l'environnement.

Cette réduction de 22 % provient très majoritairement du report modal depuis le transport routier (baisse de 56 % des consommations des poids lourds) vers le train pour l'acheminement des matériaux de construction, des équipements du centre et des déchets nucléaires. Ce report modal est rendu possible par les investissements consacrés à la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 entre Nançois-sur-Ornain et Gondrecourt-le-Château et à la construction de l'installation terminale embranchée jusqu'à l'intérieur de la zone descenderie du centre de stockage Cigéo.

12.8.3 Résultats du test de sensibilité

Le tableau ci-dessous présente les résultats du test de sensibilité sur les évaluations des consommations énergétiques associées aux déplacements générés par le projet global Cigéo.

Tableau 12-15 Consommations énergétiques liées aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du projet global Cigéo, dans le scénario AME – en tonnes d'équivalent pétrole (Tep) et en %

Poste	Projet global Cigéo avec le programme d'infrastructures de transport retenu [1] Tep	Projet global Cigéo avec aménagements des infrastructures de transport existantes [2] Tep	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu [1]-[2] Tep	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu ([1]-[2])/[2] %
Consommations des voitures	29 875	32 225	-2 350	-7 %
Consommations des poids lourds	8 350	19 0000	-10 650	-56 %
Consommations des trains	8 950	7 925	+1 025	+13 %
Total	47 175	59 150	-11 975	-20 %

Les résultats du test de sensibilité sont proches de ceux des calculs de base.

Les consommations énergétiques totales estimées sont plus élevées que dans les calculs de base (plus de 47 000 tonnes d'équivalent pétrole contre 45 000), soit un écart de +4,9 %. Les poids des contributions des voitures, des poids lourds et des trains sont similaires à ceux des calculs de base.

Les estimations en sensibilité confirment l'importance du programme d'infrastructures de transport retenu pour limiter les volumes de consommations énergétiques résultant des déplacements générés par le centre de stockage Cigéo (ici, le programme permet de les réduire de 20 %).

12.8.4 Synthèse de l'évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet global Cigéo, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter

La réalisation du programme d'infrastructures de transport prévu dans le projet global Cigéo a pour effet de limiter le volume des consommations énergétiques résultant de l'exploitation de ces infrastructures du fait des déplacements dont elle permet une réorganisation.

L'économie de consommations est ainsi estimée à environ 12 000 tonnes d'équivalent pétrole depuis les aménagements préalables jusqu'au démantèlement du centre de stockage Cigéo.

Ce programme d'infrastructures, qui prend largement en compte les concertations successives avec le territoire, permet de réduire de plus de 20 % les consommations énergétiques attendues si les infrastructures de transport existantes étaient réutilisées au maximum pour assurer les déplacements générés par le centre de stockage (à proximité de ce dernier ou entre ce dernier et le reste de la France).

Cette réduction résulte essentiellement du report modal depuis le transport routier vers le train pour l'acheminement des matériaux de construction, des équipements et des déchets radioactifs. Ce report modal est rendu possible par la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 entre Nançois-sur-Ornain et Gondrecourt-le-Château et la construction de l'installation terminale embranchée jusqu'à l'intérieur de la zone descenderie du centre de stockage Cigéo.

12.9 Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité

12.9.1 Contexte

La présente section répond à la prescription suivante de l'article R. 122-5 du code de l'environnement :

« III. – Pour les infrastructures de transport (…), *l'étude d'impact comprend, en outre* : (…) *une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports.* ».

En 2016, le ministère chargé des Transports a produit un guide méthodologique pour l'élaboration des études d'impact des projets d'infrastructures linéaires de transport . Ce guide apporte les explications suivantes sur les attendus en la matière :

OBJECTIF

L'objet de cette analyse est de donner une première évaluation économique de certains coûts environnementaux liés aux infrastructures de transport et de leurs avantages attendus pour la collectivité. Cette analyse vise à fournir un éclairage nouveau sur l'analyse coûts-avantages des projets en mettant en relief, d'un côté, les coûts des pollutions et nuisances et, d'un autre côté, les avantages attendus, tous deux tels que l'analyse coûts/avantages est capable de les estimer au moment de l'étude.

DÉFINITION

On entend ici par coûts collectifs des pollutions et nuisances, le coût net de l'ensemble des effets et conséquences résultant de l'ouvrage (pollution de l'air, de l'eau, des sols, bruit, atteintes au paysage et cadre de vie). Ces coûts sont dits « nets » au sens où ils tiennent compte également des éventuels gains environnementaux générés par le projet au voisinage de certaines parties des réseaux de transport (par exemple une réduction du bruit ou de la pollution de l'air liée à une diminution locale du trafic).

On entend par avantages induits pour la collectivité l'ensemble des bénéfices attendus du projet pour la société dans son ensemble (gains de temps, de confort ou de fiabilité pour les usagers, amélioration de la sécurité des transports, etc.).

L'impact des infrastructures de transport sur l'environnement et le coût social ou collectif de celles-ci ne sont pas, le plus souvent, supportés par les agents économiques : on dit que ces coûts sont externes.

Le bilan coûts-avantages consiste à comparer les coûts liés à l'infrastructure et les avantages qu'elle procure dans une même unité, en l'occurrence en valeur monétaire. Cette valorisation monétaire des dommages et avantages de l'infrastructure, réalisée en plus des autres analyses quantitatives et qualitatives nécessaires, permet donc de mieux intégrer leurs coûts aux coûts globaux de l'infrastructure. Elle permet également de disposer de compléments comparatifs entre les partis d'aménagement, variantes et sous-variantes, pour un même mode de transport ou entre divers modes et combinaisons de modes de transport. En pratique, les méthodes d'analyse coûts-avantages ont progressivement permis de monétariser divers effets environnementaux importants. Elles ne sont cependant pas en mesure de couvrir l'intégralité des coûts collectifs définis ci-dessus (ainsi la biodiversité ou la qualité du paysage sont particulièrement ardues à valoriser). ».

Source : « L'étude d'impact – Projets d'infrastructures linéaires de transport », Cerema, 2016 .

Les deux parties ci-après présentent successivement :

- les coûts collectifs des pollutions et des nuisances ;
- les résultats du bilan coûts-avantages pour la collectivité.

Les méthodologies de calcul sont présentées dans le chapitre 12 du volume VII de la présente étude d'impact.

Concernant la déviation de la route départementale D60/960 dont le tracé n'est pas arrêté, les résultats présentés ci-après correspondent aux moyennes des résultats des options de tracé[21].

12.9.2 Coûts collectifs des pollutions et des nuisances

À ce jour, en France, les coûts collectifs des pollutions et nuisances, ou coûts externes, des projets de transport pour lesquels on dispose de méthodes de monétarisation sont les suivants :

- la pollution atmosphérique ;
- les émissions de gaz à effet de serre ;
- le bruit ;
- la sécurité des transports (accidents) ;
- la congestion routière.

Comme dans le chapitre précédent pour les consommations énergétiques, trois évaluations des coûts collectifs des pollutions et nuisances sont conduites, en différentiel.

De même, ces évaluations sont établies pour les deux scénarios de la stratégie nationale bas-carbone 2019 : en base, le scénario avec mesures supplémentaires (AMS) et, en sensibilité, le scénario avec mesures existantes (AME).

NB : Dans les résultats présentés, un montant monétaire négatif correspond à un coût pour la collectivité ; un montant positif correspond à un avantage.

12.9.2.1 Résultats des calculs de base

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs de base pour les trois évaluations des coûts collectifs mentionnées ci-avant : [1], [2] et [3] = [1] – [2] (cf. Chapitre 12.8.1 du présent volume).

Tableau 12-16 *Coûts collectifs liés aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du projet global Cigéo, pour le scénario AMS – en millions d'euros de 2018 actualisés en 2019 (M€ 2018) et en %*

Poste	Projet global Cigéo avec le programme d'infrastructures de transport retenu [1] M€$_{2018}$	Projet global Cigéo avec aménagements des infrastructures de transport existantes [2] M€$_{2018}$	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu [1]- [2] M€$_{2018}$	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu ([1] – [2])/[2] %
Pollution atmosphérique	-3,2	-3,3	<+0,1	-2 %
Émissions de GES (CO2)	-7,8	-9,7	+1,9	-19 %
Bruit des transports	-0,4	-0,4	<+0,1	-12 %
Sécurité des transports	-13,3	-14,7	+1,4	-10 %
Congestion routière	-7,9	-8,0	+0,1	-1 %
Total des coûts collectifs	**-32,6**	**-36,1**	**+3,5**	**-10 %**

Les déplacements générés par le centre de stockage associé à son programme d'infrastructures de transport se traduisent par des coûts collectifs pour chacun des cinq postes monétarisables (évaluation [1] du tableau ci-dessus). Ces coûts collectifs s'élèvent globalement à près de 33 millions d'euros de 2018 actualisés à l'année 2019 :

- les coûts externes environnementaux (pollution, émission de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, CO_2) et bruit) représentent un tiers de ce total (35 %) ;
- les coûts de sécurité des transports représentent environ 40 % du total ; ils constituent le poste de coûts le plus important ;
- les coûts de la congestion routière représentent un quart du total.

Une analyse plus détaillée montre que les circulations de voitures particulières sont à l'origine des trois-quarts du total de ces coûts collectifs. Le solde se partage entre les circulations des poids lourds (près de 20 %) et celles des trains (seulement 5 % environ).

Si seulement des aménagements des infrastructures de transports existantes sont réalisés et non plus les infrastructures du projet global Cigéo, les déplacements générés par le centre de stockage Cigéo se traduisent par des coûts collectifs des pollutions et nuisances de l'ordre de 36 millions d'euros de 2018 actualisés à l'année 2019 (évaluation [2] du tableau ci-dessus).

[21] La moyenne des calculs fournis reste celle des trois options de tracé (option de proximité, option nord ou option sud), elle n'a pas été recalculé sur les deux options retenues à date (tracé de proximité et tracé élargi nord). Cette moyenne est maximisante puisque l'option écartée était la plus pénalisante du point de vue de l'environnement.

Cela signifie que la réalisation du programme d'infrastructures de transport retenu a pour effet de limiter les coûts collectifs résultant des déplacements générés par le centre de stockage Cigéo. Ce programme d'infrastructures, tenant largement compte des concertations successives avec le territoire, permet ainsi de réduire de 10 % les coûts collectifs qui auraient été observés si le recours aux infrastructures de transports existantes avait été maximisé.

Le programme d'infrastructure de transport proposé réduit de 15 % les seuls coûts externes environnementaux (pollution, gaz à effet de serre, bruit).

12.9.2.2 Résultats du test de sensibilité

Le tableau suivant présente les résultats du test de sensibilité.

Tableau 12-17 Coûts collectifs liés aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du centre de stockage Cigéo, pour le scénario AME – en millions d'euros de 2018 actualisés en 2019 (M€ 2019) et en %

Poste	Projet global Cigéo avec le programme d'infrastructures de transport retenu [1] $M€_{2018}$	Projet global Cigéo avec aménagements des infrastructures de transport existantes [2] $M€_{2018}$	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu [1] - [2] $M€_{2018}$	Impact du programme d'infrastructures de transport retenu ([1] – [2])/[2] %
Pollution atmosphérique	-3,5	-3,5	<+0,1	-2 %
Émissions de GES (CO2)	-20,3	-23,4	+3,1	-13 %
Bruit des transports	-0,3	-0,4	<+0,1	-12 %
Sécurité des transports	-13,3	-14,7	+1,4	-10 %
Congestion routière	-7,9	-8,0	+0,1	-1 %
Total des coûts collectifs	**-45,3**	**-50,0**	**+4,7**	**-9 %**

Dans le test de sensibilité, les résultats sont globalement similaires, mais amplifiés par rapport à ceux du calcul de base.

En effet, dans le test de sensibilité (scénario AME) les coûts collectifs sont plus élevés que dans le calcul de base (scénario AMS), de près de 40 %. Cela s'explique par le fait que, dans le scénario AME, la transition écologique du secteur des transports est plus lente à s'opérer que dans le scénario de base : par exemple, en 2050, les véhicules routiers émettent encore des gaz à effet de serre dans ce scénario, tandis que dans le scénario AMS ils sont supposés être déjà devenus neutres en carbone (aucune émission de CO_2).

Mais, en terme relatif, l'impact positif du programme d'infrastructures de transports est similaire, puisqu'il permet de réduire les coûts externes de 9 %.

12.9.3 Bilan coûts-avantages pour la collectivité

12.9.3.1 Objectifs et principes généraux

Le bilan socioéconomique monétarisé (ou bilan coûts-avantages) d'un projet vise à évaluer l'opportunité de celui-ci pour la collectivité en monétarisant les avantages qu'il apporte, puis en les rapportant à ses coûts, au premier desquels le coût d'investissement initial. Ce bilan prend en compte l'ensemble des acteurs, publics ou privés, qui sont affectés directement ou indirectement par le projet. Le bilan est établi en différentiel entre, d'une part, la situation dans laquelle le projet est réalisé et, d'autre part, la situation envisageable si le projet n'est pas réalisé.

Le présent bilan est établi pour le seul programme d'infrastructures de transport du projet global Cigéo. À ce titre, ce bilan est mené en différentiel entre les deux situations suivantes :

- l'option de projet, qui correspond au projet global Cigéo intégrant les infrastructures de transport retenues dans le présent dossier ;
- et l'option de référence, qui correspond au projet global Cigéo dans lequel on réutilise autant que faire se peut les infrastructures de transport existantes.

Ainsi, dans les deux options comparées, le centre de stockage Cigéo est réputé réaliser. L'option de projet et l'option de référence sont donc basées sur les mêmes volumes de personnes qui se déplacent et de marchandises qui sont transportées. En revanche, la mise en service des infrastructures de transport prévues en option de projet peut modifier l'organisation des déplacements associés (itinéraire emprunté, mode de transport employé, etc.). Cela concerne les déplacements effectués à l'intérieur du territoire situé à proximité du centre de stockage Cigéo, mais également les échanges entre le centre de stockage Cigéo et le reste de la France.

12.9.3.2 Méthodologie appliquée pour le bilan coûts-avantages pour la collectivité

L'ensemble de la méthodologie appliquée pour l'élaboration du bilan coûts-avantages pour la collectivité est précisément développé dans le chapitre 12 du volume VII de la présente étude d'impact, à savoir :

- les coûts d'infrastructures pris en compte ;
- les données de trafic ;
- les principales valeurs unitaires utilisées dans le bilan ;
- l'actualisation ;
- les indicateurs socioéconomiques.

12.9.3.3 Résultats du bilan coûts-avantages socioéconomique

Sur la durée de l'évaluation, les avantages nets actualisés cumulés générés par les infrastructures de transport retenues pour le projet global Cigéo s'élèvent à 42,5 millions d'$euros_{2018}$. Ils sont donc globalement positifs.

On établit que chaque euro investi dans ces infrastructures rapporte à la collectivité 1,33 euro d'avantages.

Enfin, ces avantages se traduisent par un taux de rentabilité interne de 5,5 %, supérieur au taux d'actualisation (4 %).

Tableau 12-18 Indicateurs de la rentabilité socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo

Indicateur	Valeur
Valeur actualisée nette socioéconomique, actualisée à l'année 2019 (à 4 %)	+42,5 millions d'euros$_{2018}$
Valeur actualisée nette socioéconomique par euro investi	+0,33
Taux de rentabilité interne socioéconomique (TRI-SE)	5,5 %

Ainsi, **les infrastructures de transport du projet global Cigéo sont utiles pour la collectivité du point de vue socioéconomique**. Les avantages qu'elles apportent sont globalement supérieures à l'ensemble de leurs coûts.

12.9.3.4 La ventilation de la VAN-SE par poste (coût ou avantage)

Le tableau 12-19 ci-après, présente la ventilation par poste de la VAN socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo.

Le principal poste d'avantage correspond au coût d'usage des véhicules routiers. Il correspond essentiellement à l'économie de circulation de poids lourds ou de convois exceptionnels routiers liée au report modal vers le train permis dans l'option de projet par la desserte ferroviaire sans rupture de charge du centre de stockage Cigéo.

Le second poste d'avantage significatif est le gain de temps des usagers de la route. En effet, la construction de la déviation de la route départementale D60/960 et l'aménagement de la liaison intersites permettent de limiter les temps passés en moyenne par les véhicules routiers dans les environs du centre de stockage Cigéo.

Un autre poste présentant un avantage notable est constitué des émissions de gaz à effet de serre (CO_2). Ce résultat favorable résulte de la combinaison de deux facteurs :

- le remplacement de parcours routiers par des parcours ferroviaires pour le transport des produits lourds destinés au centre de stockage Cigéo ;
- la diminution des distances moyennes parcourues par les véhicules automobiles dans les environs du centre de stockage Cigéo.

Tableau 12-19 Ventilation par poste de la valeur actualisée nette socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo (en millions d'euros 2018 actualisés en 2019)

Coût (-) ou avantage (+)	Millions d'euros$_{2018}$
Investissement initial	-122,8
Dont investissement initial en option de projet	-216,8
Dont investissement initial en option de référence (coûts éludés)	+94,0
Entretien courant, exploitation et renouvellement	-32,2
Dont entretien courant, exploitation et renouvellement en option de projet	-40,0
Dont entretien courant, exploitation et renouvellement en option de référence	+7,8
Gain de temps des usagers de la route	+11,5
Coût d'usage des véhicules routiers	+184,1
Coût de transport ferroviaire	-1,7
Sécurité des transports	+1,4
Congestion routière	+0,1
Bruit des transports	+0,05
Pollution atmosphérique	+0,05
Émission de gaz à effet de serre (CO_2)	+1,9
Coût d'opportunité des fonds publics (COFP)	+0,1
Total (VAN-SE) avec coût d'opportunité des fonds publics	**+ 42,5**

Les acteurs, publics ou privés, qui sont affectés directement ou indirectement par la dimension transport du projet global Cigéo se répartissent en cinq catégories :

- l'Andra et les producteurs de déchets radioactifs ;
- les transporteurs ferroviaires ou routiers qui acheminent le fret en lien avec le centre de stockage Cigéo, (matériaux, matériels et colis de déchets radioactifs) ;
- les autres usagers du réseau routier local, qu'ils soient des automobilistes (avec ou sans lien avec le centre de stockage Cigéo) ou des poids lourds sans lien avec le centre de stockage ;
- les riverains ;
- la puissance publique (État, collectivités territoriales, etc.).

Le bilan de l'Andra et les producteurs de déchets radioactifs est positif ; il résulte d'une balance entre :

- les dépenses engagées dans la construction et l'entretien des infrastructures de transport : investissements nets initiaux et dépenses nettes de fonctionnement sur la durée de vie des infrastructures ;
- les économies générées sur les coûts de transport de fret résultant du report modal issu d'un acheminement routier par des poids lourds et des convois exceptionnels vers un acheminement ferroviaire, intervenant par le prolongement de la desserte ferroviaire directe sans rupture de charge depuis la ligne Paris – Strasbourg jusqu'à la zone descenderie, *via* la ligne ferroviaire 027000 et l'installation terminale embranchée.

Le bilan des transporteurs est négatif. Il correspond à leur perte de marge (différence entre le prix de vente de leurs prestations de transport et leur prix de revient).

Le bilan des autres usagers du réseau routier local est positif. Les infrastructures de transport du projet global Cigéo, notamment la déviation de la route départementale D60/960, permettent à ces usagers de bénéficier d'une économie de temps et de coûts de circulation par rapport à ce qui prévaut dans l'option de référence. Ces usagers bénéficient également de conditions de circulation plus fluides grâce à la diminution des flux de poids lourds résultant du report modal vers le ferroviaire pour le fret du centre de stockage Cigéo. Au total, ces avantages représentent un tiers des avantages nets totaux.

Le bilan des riverains est positif. Ces derniers bénéficient d'une réduction des émissions sonores et de la pollution atmosphérique générées par les véhicules de transport.

Le bilan de la puissance publique est positif. Il résulte d'une balance entre des dépenses et des avantages :

- les départements financent les dépenses d'entretien et de renouvellement de la déviation de la route départementale D60/960 et l'État perd des recettes fiscales (taxes sur les carburants, etc.) ;
- les départements voient diminuer leurs charges d'entretien du réseau routier suite au report modal vers le train ; en outre, la collectivité bénéficie d'une diminution des émissions de gaz à effet de serre et d'une réduction du nombre d'accidents de la route.

Tableau 12-20 *Ventilation par acteurs de la valeur actualisée nette socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo (en millions d'euros 2018 actualisés en 2019)*

Acteur	VAN-SE (M€$_{2018}$)
Andra et producteurs de déchets radioactifs	+37,5
Transporteurs routiers et ferroviaires pour les besoins du centre de stockage	-9,4
Autres usagers du réseau routier local	+13,7
Riverains	+0,1
Puissance publique	+0,6
Total	**+42,5**

12.9.3.5 Tests de sensibilité

Pour apprécier la robustesse des résultats présentés ci-avant, des tests de sensibilité sont conduits. Ces tests établissent l'ampleur de l'impact, sur la rentabilité socioéconomique, de variations des valeurs des principaux paramètres intervenant dans le calcul.

Tableau 12-21 *Résultats des tests de sensibilité sur la valeur actualisée nette socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo (en millions d'euros 2018 actualisés en 2019)*

Caractéristiques du test de sensibilité	VAN-SE (M€$_{2018}$)
Base (taux d'actualisation de 4 %, selon la prescription de la DGITM)	+42,5
Taux d'actualisation haut de l'évaluation socioéconomique du projet global Cigéo	+0,1
Taux d'actualisation intermédiaire de l'évaluation socioéconomique du projet global Cigéo	+65,6
Taux d'actualisation bas de l'évaluation socioéconomique du projet global Cigéo	+150,5
Augmentation du coût d'investissement initial des infrastructures de transport de +10 %	+20,0
Diminution du coût d'investissement initial des infrastructures de transport de -5 %	+53,7
Augmentation du coût de fonctionnement des infrastructures de transport de +10 %	+38,4
Diminution des flux de déchets radioactifs destinés au centre de stockage de -10 %	+30,6
Diminution des autres flux de déplacements générés par le centre de stockage de -10 %	+36,3
Scénario avec mesures existantes de la stratégie nationale bas-carbone	+43,3

Enfin, selon le tracé de la déviation de la route départementale D60/960 considéré[22]), la valeur actualisée nette socioéconomique varie entre +35,7 et +47,2 millions d'euros. En effet, la valeur actualisée nette socioéconomique de base de 42,5 millions d'euros est calculée comme la moyenne des VAN-SE de chacune des trois variantes de tracé de la déviation de la route départementale D60/960.

Ces résultats confirment que les infrastructures de transport du projet global Cigéo sont rentables pour la collectivité sur le plan socioéconomique.

Ces tests soulignent l'importance de la maîtrise du coût d'investissement initial des infrastructures de transport auquel la rentabilité socioéconomique est sensible.

[22] La fourchette des valeurs nette socioéconomique reste celle des trois options de tracé (tracé de proximité, option nord ou option sud), elle n'a pas été mise à jour sur les deux options retenues à date (tracé de proximité et tracé élargi nord). Cette fourchette est maximisante puisque l'option écartée présentait la valeur actualisée nette socioéconomique la plus élevée.

12.9.4 Synthèse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité

- **Coûts collectifs des pollutions et nuisances**

  La réalisation du programme d'infrastructures de transport prévu dans le projet global Cigéo a pour effet de limiter les coûts collectifs des pollutions et nuisances générées par l'exploitation de ces infrastructures.

  Les coûts collectifs concernés sont ceux pour lesquels on dispose actuellement en France de méthodes de monétarisation : la pollution atmosphérique, les émissions de gaz à effet de serre, le bruit, la sécurité des transports (accidents) et la congestion routière.

  L'estimation des coûts collectifs évités grâce au programme d'infrastructures retenu s'élève à 3,5 millions d'euros depuis les aménagements préalables jusqu'au démantèlement du centre de stockage Cigéo. Le programme permet ainsi de réduire de 10 % les coûts collectifs (15 % pour les seuls coûts externes environnementaux) qui auraient été observés si le recours aux infrastructures de transports existantes avait été maximal.

- **Bilan socioéconomique monétarisé (ou bilan coûts-avantages)**

  Le bilan socioéconomique monétarisé d'un projet de transport évalue l'opportunité de celui-ci pour la collectivité en exprimant, en termes monétaires, les avantages qu'il apporte (gains de temps des automobilistes, diminution des coûts de circulation des véhicules, baisse des accidents de la route, réduction des nuisances environnementales) puis en les rapportant à ses coûts (investissement initial en infrastructures, coûts d'entretien de celles-ci). Il prend en compte l'ensemble des acteurs, publics ou privés, qui sont affectés directement ou indirectement par le projet.

  Pour les infrastructures de transport retenues pour le projet global Cigéo, les avantages nets (avantages moins coûts) cumulés s'élèvent à 42,5 millions d'euros$_{2018}$. Les avantages générés sont donc globalement supérieurs à l'ensemble des coûts : le projet apparaît utile à la collectivité. La conduite de tests de sensibilité conforte ce résultat.

  Ce résultat favorable résulte de la combinaison de deux facteurs :

  - ✓ le report modal vers le train permis par la desserte ferroviaire sans rupture de charge du centre de stockage Cigéo, elle-même permise par la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et la construction de l'installation terminale embranchée ;
  - ✓ la diminution des distances moyennes parcourues par les véhicules automobiles dans les environs du centre de stockage Cigéo.

  Le principal poste d'avantage correspond à l'économie de circulation de poids lourds ou de convois exceptionnels routiers liée au report modal. Le second poste significatif est le gain de temps des automobilistes permis par la construction de la déviation de la route départementale D60/960 et l'aménagement de la liaison intersites. L'autre poste notable est constitué de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (CO_2).

Les infrastructures de transport retenues pour le projet global Cigéo sont donc utiles pour la collectivité du point de vue socioéconomique.

12.10 Principes des mesures de protection contre les nuisances sonores en application des articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement

Les principes des mesures de protection des nuisances sonores sont présentés dans le chapitre 13.1 du présent volume.

13

Cadre de vie – Incidences et mesures

13.1 Environnement sonore 190
13.2 Environnement vibratoire 223
13.3 Environnement lumineux 230
13.4 Environnement olfactif 237
13.5 Champs électriques et magnétiques 241
13.6 Incidences liées aux émissions physiques sur la santé humaine 249

Les incidences sur le cadre de vie concernent l'environnement sonore, vibratoire, olfactif, lumineux et les champs électriques et magnétiques. Les incidences sur la faune sont présentées au chapitre 6.4 du présent volume et ne sont pas reprises ici. Les incidences sur la santé humaine liées aux émissions physiques sont présentées dans le volume VI et une synthèse est présentée au chapitre 13.6 du présent volume.

Comme présenté dans le chapitre 13.2 du volume III de l'étude d'impact, le projet global Cigéo s'implante en majorité dans un environnement rural. La population présente à proximité et les nuisances à l'état actuel y sont donc limitées.

13.1 Environnement sonore

13.1.1 Incidences potentielles

Le projet global Cigéo est à l'origine d'émissions sonores. Celles-ci peuvent avoir des effets sur les personnes exposées (gêne, inconfort, troubles du sommeil, stress…) et sur la faune (cf. Chapitre 6 du présent volume).

Les principales sources sonores du projet global Cigéo sont les suivantes :

- pour le centre de stockage Cigéo :
  - ✓ en phase d'aménagements préalables : l'augmentation du trafic induit sur les infrastructures existantes et sur la zone d'intervention potentielle, l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques, les opérations de chargement/déchargement des matériaux, les terrassements, les tirs d'explosifs et les ouvrages de surface (convoyeurs, centrales à béton, climatisations…) ;
  - ✓ en phase de construction initiale : les mêmes sources sonores qu'en phase d'aménagements préalables, mais également les tunneliers et la circulation des trains sur l'ITE ;
  - ✓ en phase de fonctionnement : les mêmes sources sonores qu'en phase d'aménagements préalables, hors explosifs, auxquelles s'ajoute le fonctionnement d'équipements divers (ventilations, pompes, chaudières).
- pour l'opération d'alimentation électrique :
  - ✓ en phase d'aménagements préalables : l'augmentation du trafic induit sur les infrastructures existantes et l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques ;
  - ✓ en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement : les transformateurs de type 400/90 kV.
- pour l'opération d'adduction d'eau, uniquement en phase d'aménagements préalables : l'augmentation du trafic induit sur les infrastructures existantes et l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques ;
- pour l'opération de mise à niveau de la voie ferroviaire 027000 :
  - ✓ en phase d'aménagements préalables : l'augmentation du trafic induit sur les infrastructures existantes, l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques et la circulation de trains travaux sur la ligne ferroviaire 027000 ;
  - ✓ en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement : le trafic ferroviaire (fret et transport de matériaux).
- pour l'opération de la déviation de la route départementale D60/960 :
  - ✓ en phase d'aménagements préalables : l'augmentation du trafic induit sur les infrastructures existantes et l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques ;
  - ✓ en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement : le trafic des usagers (hors centre de stockage Cigéo) et le trafic induit par l'activité du centre de stockage Cigéo (apport de marchandises, de matériaux, circulation du personnel…).
- pour l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs, uniquement en phase de fonctionnement : le trafic routier et la circulation des trains sur le réseau ferré national.

Les activités réalisées dans l'installation souterraine du centre de stockage Cigéo ne sont pas susceptibles de produire du bruit en surface.

Pour les opérations du projet global Cigéo, autres que le centre de stockage Cigéo, l'augmentation du trafic induit sur les infrastructures existantes et le nombre d'engins de chantier est bien moindre et sur des durées beaucoup plus courtes (durées de travaux envisagées sont comprises entre un et trois ans) que pour le centre de stockage Cigéo.

Liaisons électriques enterrées du centre de stockage Cigéo

La construction des installations électriques intervient au cours de la période des aménagements préalables du centre de stockage Cigéo. Lors de cette construction, les sources de bruit principales sont les engins de chantier nécessaires à la construction de ces installations. À partir de la phase de construction initiale, les liaisons souterraines 90 kV sont exploitées et n'émettent aucun bruit. Les incidences potentielles sont non notables.

Sécurisation de la ligne électrique 400 kV Houdreville-Méry

Les lignes électriques aériennes 400 kV peuvent être source de bruit (effet couronne[23], bruit éolien). Cependant, les travaux envisagés pour le raccordement au poste ne sont pas de nature à modifier le niveau acoustique existant. De même, les travaux de sécurisation sur la ligne 400 kV Houdreville-Méry (sur une zone plus large) ne sont pas de nature à impacter l'ambiance sonore à proximité. Les incidences potentielles sont non notables.

Adduction d'eau potable

Les travaux de raccordements en eau du centre de stockage Cigéo ne sont pas pris en compte dans les modélisations acoustiques car la construction, puis le fonctionnement des installations de raccordements en eau du centre de stockage Cigéo présentent une incidence acoustique faible (chantier mobile et de faible ampleur, canalisations enterrées en exploitation). Les incidences potentielles sont non notables.

Opération d'expédition et de transport de colis de déchets

Les activités d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs depuis les sites des producteurs de déchets sont prévues depuis les installations existantes d'expédition (soit dans leur état actuel, soit adaptées à leur emplacement actuel) et par utilisation des infrastructures de transports existantes. Le trafic induit sur voie ferrée et sur route sera faible (cf. Chapitres 12.1 et 12.2 du présent volume). Les incidences de l'opération de transport de colis de déchets radioactifs des sites des producteurs vers le centre de stockage Cigéo (hors ligne 027000 et ITE) sont non notables.

De nombreuses sources de nuisances sonores sont identifiées, l'incidence acoustique potentielle du projet global Cigéo est donc notable, hormis pour les opérations d'adduction d'eau, de sécurisation de la ligne électrique 400 kV et d'expédition et le transport de colis de déchets radioactifs sur le réseau ferré national.

Le tableau suivant synthétise les incidences acoustiques potentielles par opération et par phase (aménagements préalables, construction initiale, fonctionnement).

Les incidences potentielles sont globalement notables pour le centre de stockage Cigéo, l'opération d'alimentation électrique, la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et la déviation de la route départementale D60/960 qui vont générer des circulations de véhicules. Elles ne sont pas notables pour les opérations d'adduction d'eau dont le trafic généré est ponctuel pendant les travaux et d'expédition et transport des colis de déchets radioactifs dont le trafic généré est très réduit.

[23] Effet couronne : petites décharges électriques qui naissent dans l'air sous l'action du champ électrique associé au câble aérien de la ligne HT. Ces micro-décharges peuvent s'accompagner d'un grésillement caractéristique.

Tableau 13-1 Sources sonores potentielles par phase et par opération du projet global

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo – effets directs et trafic induit à proximité	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Émissions sonores	APR, CI, F	APR, CI, F		APR, CI, F	APR, CI	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement

13.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

13.1.2.1 Mesures d'évitement

Compte tenu de la nature des travaux en phase d'aménagements préalables et en construction initiale, les mesures d'évitement par le choix de dispositifs techniques seront précisées dans le cadre des marchés de travaux, car essentiellement liées à l'usage des matériels de chantier et aux modalités de mise en œuvre et d'organisation du chantier. Elles seront définies ultérieurement dans le cadre des marchés de travaux. Les entreprises seront incitées dans les cahiers des charges à préférer les méthodes constructives et engins émettant le moins possible de vibrations à proximité de bâti.

13.1.2.1.1 Choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées

Mesure d'évitement – E1.1b : choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire, lumineux et olfactif	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, LIS)	
	RTE	Alimentation électrique	APR, CI, F
	CD 52	Déviation de la route départementale D60/960	

Le choix de la localisation du centre de stockage Cigéo est essentiellement lié aux formations géologiques présentes, à leur compatibilité avec les ouvrages souterrains prévus et à la nécessité de protéger la santé de l'homme et de l'environnement. Ainsi la zone puits est distante de plus de 500 mètres de toute habitation. Une fois la position des zones puits et descenderie définies, le tracé de la liaison intersites a été choisi éloigné d'environ 1,2 km des habitations de Bure et de Mandres-en-Barrois, en concertation avec le territoire (cf. Chapitre 2.4.1 du volume II de la présente étude d'impact).

Les vingt-quatre scénarios d'implantation du poste de transformation 400/90 kV et des variantes de la déviation de la route départementale D60/960 sont éloignées des villages (à plus de 500 mètres du village de Mandres-en-Barrois). (Cf. Chapitre 2.4.2 du volume II de la présente étude d'impact).

Cette mesure bénéficie à l'environnement sonore, vibratoire (cf. Chapitre 13.2 du présent volume), lumineux (cf. Chapitre 13.3 du présent volume) et olfactif (cf. Chapitre 13.4 du présent volume).

Modalité de suivi

À toutes les étapes de conception, la vérification de l'intégration de cette mesure sera réalisée.

13.1.2.1.2 Circulation des trains uniquement de jour (6 h – 22 h) sauf de très rares exceptions

Mesure d'évitement – E4.2b : circulation des trains uniquement de jour (6 h – 22 h) sauf de très rares exceptions

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire et lumineux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ITE)	CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	CI, F

La circulation des trains sur l'ITE et la ligne ferroviaire 027000 a lieu uniquement de jour en construction initiale et en fonctionnement. Très exceptionnellement, un train de colis de déchet pourrait être obligé de finir son trajet durant des horaires nocturnes soit entre 22 heures et 6 heures. L'Andra met tout en œuvre pour éviter cette très rare éventualité. Dans ce cas de figure, le niveau sonore lié au passage d'un seul train à vitesse lente serait de l'ordre de 45 dB(A) ramené sur la période réglementaire, bien en dessous du seuil réglementaire (58 dB(A)).

Modalité de suivi

Un registre de suivi des circulations de train est mis en place à toutes les phases du projet.

13.1.2.1.3 Mise en place d'un convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour éviter le trafic routier

Mesure d'évitement – E3.2b : mise en place d'un convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour éviter le trafic routier

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ITE)	CI, F

Un convoyeur est mis en place permettant de relier le terminal fret de l'ITE à la ZP via le convoyeur de la LIS. Ce convoyeur permet de transporter les déblais du Cox et les matériaux en provenance du terminal Fret.

Ce convoyeur permet notamment d'éviter le trafic PL sur la partie sud-ouest et ouest du site (côté Saudron).

Le tracé de ce convoyeur est visible sur la cartographie des mesures de réduction acoustique en fin de chapitre (cf. Figure 13-1).

Modalité de suivi

Dans le cadre du suivi environnemental, la structure de conseil et de suivi environnemental de chantier s'assurera de la conformité des plans d'exécution et de la bonne mise en œuvre du convoyeur et de sa conformité technique. Un bilan des matériaux importés/exportés par mode de transport sera effectué aux différentes phases du projet.

13.1.2.2 Mesures de réduction

La mesure R2.1z - organisation globale du chantier (présentée au chapitre 3.5.2 du présent volume) s'applique à l'environnement sonore.

En fin de ce chapitre, une localisation des mesures de réduction cartographiable est proposée.

13.1.2.2.1 Interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h

Mesure de réduction – R3.1b : interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire et lumineux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Pour toutes les opérations du projet global Cigéo, il n'y a pas de travaux pouvant entraîner des nuisances entre 22 heures et 7 heures. Dans l'hypothèse où des travaux de nuit seraient nécessaires, des dérogations seront demandées dans le respect de la réglementation locale.

Cette mesure bénéficie à l'environnement sonore, vibratoire (cf. Chapitre 13.2 du présent volume) et lumineux (cf. Chapitre 13.3 du présent volume). À noter que vis à vis de l'aspect des nuisances lumineuses, certaines sources lumineuses sont maintenues entre 22 h et 7 h pour des raisons de sécurité ou de protection.

Modalité de suivi

L'absence de travaux pouvant entraîner des nuisances sonores entre 22 heures et 7 heures sera inscrite dans les cahiers des charges des entreprises sauf en cas de raisons techniques particulières.

13.1.2.2.2 Engins et véhicules régulièrement entretenus

Mesure de réduction – R2.1g : engins et véhicules régulièrement entretenus

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les engins et véhicules sont régulièrement entretenus. Cela permet notamment de gérer leur niveau d'émission sonore et vibratoire.

Modalité de suivi

L'entretien des engins et des véhicules sera inscrit dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

13.1.2.2.3 Utilisation des avertisseurs sonores type « cri du lynx »

Mesure de réduction – R2.1j : utilisation des avertisseurs sonores type « cri du lynx »

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Pour toutes les opérations du projet global Cigéo, les avertisseurs standards de recul des camions et des engins sont remplacés dans la mesure du possible par des avertisseurs de type « cri du Lynx » ou par l'aménagement de système vidéo de recul.

Modalité de suivi

L'utilisation d'avertisseurs sonores type « cri du lynx » sera inscrite dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

13.1.2.2.4 Préférence donnée aux engins les moins bruyants

Mesure de réduction – R2.1j : préférence donnée aux engins les moins bruyants

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Pour toutes les opérations du projet global Cigéo, les engins sont conformes aux normes en vigueur sur le bruit. Le matériel et les engins électriques sont privilégiés par rapport aux engins thermiques.

Une optimisation des sources (nombre d'engins, durée de fonctionnement) sera encore recherchée lors des phases de conception ultérieures, afin de réduire les nuisances sonores au niveau des habitations les plus proches.

Modalité de suivi

La préférence donnée aux engins les moins bruyants sera inscrite dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

Un contrôle et un entretien régulier des engins sont réalisés tout au long de leur utilisation sur le site.

13.1.2.2.5 Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour l'approvisionnement des matériaux de construction et l'évacuation de déchets

Mesure de réduction – R2.1a : utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour l'approvisionnement des matériaux de construction et évacuation de déchets

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore et vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, ZIOS)	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR, CI, F

Après la mise en place de l'ITE et de la ligne ferroviaire 027000, l'approvisionnement de matériaux de construction et l'évacuation de déchets du centre de stockage Cigéo utilisent préférentiellement le train afin de réduire le nombre de camion en circulation.

Cette mesure de réduction a été intégrée dans la modélisation présentée au chapitre précédent.

Modalité de suivi

L'apport de matériaux de construction et l'évacuation de déchets préférentiellement par train sont un objectif qui est inscrit à toutes les phases de conception. Les entreprises en charge des travaux devront respecter cet objectif, cela est suivi grâce aux bordereaux de transport des matériaux.

Un suivi des trafics ferroviaires induits par le centre de stockage est réalisé durant toutes les phases du projet global Cigéo.

13.1.2.2.6 Limitation de la vitesse maximale des trains

Mesure de réduction – R2.1a : limitation de la vitesse maximale des trains

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ITE)	CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	CI, F

En phases de construction initiale et fonctionnement, la vitesse maximale de circulation des trains est de 30 km/h sur l'ITE et 40 km/h sur la ligne ferroviaire 027000 (seuls les trains travaux circulent en APR).

Modalité de suivi

Un registre de suivi des circulations de train est mis en place à toutes les phases du projet.

13.1.2.2.7 Circulations des poids lourds (PL) et engins de chantier à faible vitesse

Mesure de réduction – R2.1a : circulations des poids lourds (PL) et engins de chantier à faible vitesse

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore et vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

La circulation des poids lourds et engins de chantier sur les zones de chantier se fait à faible vitesse, autour de 20 km/h. Sur les voiries publiques, les entreprises respectent les règles et la signalisation du code de la route, notamment au niveau des zones habitées où la vitesse de circulation est limitée au maximum à 50 km/h.

Modalité de suivi

La circulation des poids lourds et engins de chantier sur les zones de chantier à faible vitesse sera inscrite dans les cahiers des charges des entreprises.

13.1.2.2.8 Adaptation de l'armement des voies ferrées

Mesure de réduction – R2.1j : adaptation de l'armement des voies ferrées de l'ITE

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ITE)	CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	CI, F

L'adaptation de l'armement des voies ferrées avec un choix de traverses en béton et de longs rails soudés (LRS) réduit les nuisances par rapport à l'armement de voie habituel (rails courts sur traverse bois).

Modalité de suivi

L'entretien des infrastructures ferroviaires fera l'objet d'un suivi et sera consigné dans un registre.

13.1.2.2.9 Semelles résilientes

Mesure de réduction – R2.2b : semelles résilientes			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement sonore, vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ITE)	CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	CI, F

Différentes mesures de réduction seront comparées techniquement lors des études de conception détaillées. Une solution pourrait être l'installation de semelles résilientes sur les traverses à proximité des installations le nécessitant.

Modalité de suivi

L'entretien des infrastructures ferroviaires fera l'objet d'un suivi et sera consigné dans un registre.

13.1.2.2.10 Merlon périphérique au sud-ouest de la ZD

Mesure de réduction – R2.1j : merlon périphérique au sud-ouest de la ZD			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD)	CI, F

Entre la zone FRET et la zone restreinte EP1, un merlon périphérique de 15 à 20 mètres de hauteur est prévu (merlon localisé sur la figure 13-1). Si sa fonction première n'est pas liée à l'incidence acoustique (intégration paysagère – cf. Chapitre 14.1.4.1.4 du présent volume), il a tout de même un effet acoustique bénéfique pour les communes de Saudron et Gillaumé. Ce merlon a donc été intégré à la modélisation acoustique.

Modalité de suivi

Dans le cadre du suivi environnemental, la structure de conseil et de suivi environnemental de chantier s'assurera de la conformité des plans d'exécution et de la bonne mise en œuvre de la mesure.

13.1.2.2.11 Conception du convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour limiter les nuisances sonores

Mesure de réduction – R2.2b : conception du convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour limiter les nuisances sonores			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ITE)	CI, F

Le convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP est conçu de manière à respecter un niveau sonore maximum de 55 dBA à 1 mètre de l'équipement. Le tracé de ce convoyeur est visible sur la cartographie des mesures de réduction acoustique en fin de chapitre (cf. Figure 13-1).

Modalité de suivi

Dans le cadre du suivi environnemental, la structure de conseil et de suivi environnemental de chantier s'assurera de la conformité des plans d'exécution et de la bonne mise en œuvre du convoyeur et de sa conformité technique. Un suivi environnemental sera réalisé, assurant la bonne application des mesures de réduction du bruit.

13.1.2.2.12 Implantation des bâtiments bases vie de manière à limiter la propagation sonore vers les zones d'habitation

Mesure de réduction – R2.1j : implantation des bâtiments bases vie de manière à limiter la propagation sonore vers les zones d'habitation			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo	CI, F

De façon générale, les bâtiments base vie sont implantées de manière à limiter la propagation sonore vers les zones d'habitations. Sur la zone descenderie, les bâtiments base vie pour les entreprises sont installés sur des parcelles situées entre les installations bruyantes (hangars centraux à béton, ateliers de menuiserie...) et la commune de Saudron.

La cartographie des mesures de réduction acoustique en fin de chapitre (cf. Figure 13-1) permet de localiser la base vie et son positionnement par rapport à la commune de Saudron.

Modalité de suivi

Dans le cadre du suivi environnemental, la structure de conseil et de suivi environnemental de chantier s'assurera de la bonne exécution de la mesure.

13.1.2.2.13 Mur anti-bruit à proximité de l'Hôtel du Bindeuil

Mesure de réduction – R.2.1.j : mur anti-bruit à proximité de l'Hôtel du Bindeuil			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD)	CI, F

Il est mis en place un mur anti-bruit le long de la route d'accès à la ZD afin de limiter la propagation du bruit vers l'Hôtel du Bindeuil. Ce mur est constitué de plusieurs morceaux, pour pouvoir laisser des accès libres aux différents bâtiments. Afin de gagner en efficacité, les ouvertures sont limitées au maximum par la mise en place de portes acoustiques par exemple. En phase de construction initiale, sa hauteur est de trois mètres puis le mur aura une hauteur minimale de deux mètres en phase de fonctionnement car les nuisances sonores seront moins élevées.

La cartographie des mesures de réduction acoustique en fin de chapitre (cf. Figure 13-1) permet de localiser le mur anti-bruit.

Modalité de suivi

Dans le cadre du suivi environnemental, la structure de conseil et de suivi environnemental de chantier s'assurera de la bonne exécution de la mesure.

13.1.2.2.14 Mur anti-bruit le long des voies de circulation ouest de la zone descenderie

Mesure de réduction – R2.1j : mur anti-bruit le long des voies de circulation ouest de la zone descenderie

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZD)	CI

En phase de construction initiale, le trafic sur les axes de circulation internes situés à l'ouest de la zone descenderie, ainsi que sur les engins travaillant à proximité constituent des sources de nuisances sonores vers Saudron.

Pour l'évaluation des incidences résiduelles (cf. Chapitre 13.1.3.6), un mur acoustique dans la continuité du merlon déjà présenté précédemment (cf. Chapitre 13.1.2.2.10) a été modélisé. Celui-ci permettrait de limiter la propagation sonore des voies de circulation et des engins de chantier vers Saudron.

Toutefois, les solutions techniques retenues pour limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier, notamment ceux les plus bruyants ou les plus proches des habitations (cf. Chapitre 13.1.2.2.15) du présent volume) seront affinées par les entreprises attributaires au moment de la définition fine des méthodologies de travaux.

La cartographie des mesures de réduction acoustique en fin de chapitre (cf. Figure 13-1) permet de localiser le mur anti-bruit tel que modélisé.

Modalité de suivi

Dans le cadre du suivi environnemental, la structure de conseil et de suivi environnemental de chantier s'assurera de la bonne exécution de la mesure.

13.1.2.2.15 Mesures complémentaires permettant de limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier

Mesure de réduction – R2.1j : mesures complémentaires permettant de limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	APR/CI

En complément des mesures précédentes, les entreprises de travaux mettent en place des mesures complémentaires afin de limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier, notamment ceux les plus bruyants ou les plus proches des habitations.

Les solutions techniques retenues pour limiter le bruit du chantier sont laissées libres de choix aux entreprises attributaires, notamment :

- choix d'engins ou d'équipements moins bruyants ;
- réduire l'utilisation de certains engins/équipements ;
- favoriser l'utilisation de plusieurs engins moins bruyants plutôt qu'un seul engin très bruyant ;
- cadencer l'utilisation des engins pour éviter un trop fort cumul de bruit ;
- mise en place de barrières/écrans acoustiques complémentaires en limite de chantier ;
- mise en place de capotage ou silencieux spécifiques sur certains engins/équipements.

Modalité de suivi

Un suivi environnemental sera réalisé, assurant la bonne application des mesures de réduction du bruit.

13.1.2.2.16 Mise en place de protections acoustiques au niveau du poste de transformation 400/90 kV

Mesure de réduction – R2.1j : mise en place de protections acoustiques au niveau du poste de transformation 400/90 kV

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	RTE	Alimentation électrique	CI, F

En complément des murs pare-feu déjà prévus pour le poste de transformation 400/90 kV, il est mis en place des murs à vocation de protection acoustique d'une hauteur de six mètres en face avant et arrière des transformateurs.

Modalité de suivi

Un suivi environnemental sera réalisé, assurant la bonne application des mesures de réduction du bruit.

Des mesures de niveaux de bruit seront réalisées en phase de construction initiale au niveau du poste de transformation 400/90 kV afin de vérifier que les niveaux sonores du projet restent dans la conformité réglementaire et ne représentent pas une gêne pour les riverains.

13.1.2.2.17 Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison des colis de déchets radioactifs

Mesure de réduction – R2.1j : utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison des colis de déchets radioactifs

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore, vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, ZIOS)	F

Concernant l'acheminement des colis de déchets radioactifs, les producteurs étudient les modalités de transport des colis de déchets HA et MA-VL jusqu'au centre de stockage Cigéo en prenant en compte les distances à parcourir, les infrastructures existantes, la sécurité publique, la masse des colis, le nombre de manipulations nécessaires et les risques potentiels associés. Tous les moyens de transport (rail, route, fluvial) et leurs combinaisons sont étudiés. Pour l'arrivée sur le centre de stockage, les colis peuvent être reçus par la route ou par voie ferroviaire, mais la livraison par voie ferroviaire est privilégiée pour limiter les nuisances sonores. La livraison par camion est possible, mais doit être justifiée et limitée.

Cette mesure de réduction a été intégrée dans la modélisation présentée au chapitre précédent.

Modalité de suivi

Un suivi des trafics ferroviaires induits par le centre de stockage est réalisé durant toutes les phases du projet global Cigéo.

13.1.2.2.18 Installation de silencieux sur les ventilateurs d'extraction ou de soufflage

Mesure de réduction – R.2.1.j : installation de silencieux sur les ventilateurs d'extraction ou de soufflage

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement sonore	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	F

Les émergences des puits du centre de stockage Cigéo comportent des systèmes de ventilation qui peuvent être source de bruit. En phase de fonctionnement, il est installé des silencieux sur les ventilateurs d'extraction ou de soufflage.

On se référera pour plus de détails à la description des installations réalisée dans le chapitre 3.2.4.2.1 du volume II de la présente étude d'impact.

Cette mesure de réduction a été intégrée dans la modélisation présentée au chapitre précédent 13.1.2.2 du présent volume.

Modalité de suivi

Un suivi assurant la bonne mise en place des silencieux sur les ventilateurs d'extraction ou de soufflage est réalisé.

13.1.2.2.19 Localisation des mesures de réduction

Les mesures de réduction acoustiques pouvant être localisées sont présentées sur la figure suivante.

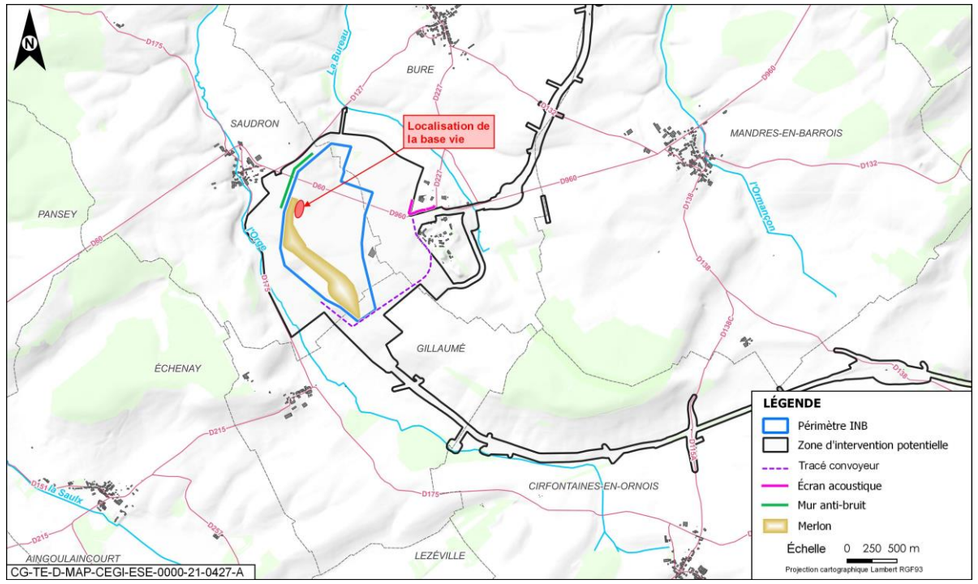


Figure 13-1 Localisation des mesures de réduction acoustiques

13.1.3 Incidences résiduelles

Afin d'évaluer les incidences acoustiques résiduelles, des modélisations acoustiques itératives intégrant les différentes mesures d'évitement et de réduction décrites ci-avant ont été réalisées pour chacune des phases du projet global Cigéo (aménagements préalables, construction initiale et fonctionnement).

Pour chacune des phases, les valeurs présentées dans le présent chapitre sont issus des résultats de la modélisation du scénario majorant (conduisant à l'impact acoustique le plus fort). Les modélisations pourront être actualisées au regard de l'avancement des études de conception et seront présentées dans les versions ultérieures de l'étude d'impact.

Les différentes hypothèses et méthodologies utilisées sont présentées au chapitre 13.1.3 du volume VII de la présente étude d'impact.

L'incidence acoustique est évaluée en limite de propriété du centre de stockage Cigéo conformément à la réglementation acoustique sur les ICPE et les INB, ainsi qu'au droit des habitations les plus proches (cf. Chapitre 13.1.3.1 Localisation des points d'étude du présent volume). Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) (cf. Chapitre 13.1.3.2 Niveaux résiduels du présent volume) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Les incidences acoustiques sont analysées au regard des seuils réglementaires s'ils existent ou d'une autre référence précisée en l'absence de seuil réglementaire. En fonction des phases et des opérations étudiées, les exigences acoustiques réglementaires sont différentes. Celles-ci sont détaillées en annexe 9 du volume VII de la présente étude d'impact.

Les résultats sont détaillés pour les opérations ZD et ZP, qui sont les contributeurs majoritaires. Pour les autres opérations et le trafic induit, une synthèse des résultats est présentée.

Le niveau de bruit futur (période diurne et période nocturne) est également apprécié au niveau des habitations les plus proches au regard des classes d'ambiance présentées dans le tableau ci-après (ambiance très calme et ambiance modérée à bruyante) et de l'augmentation du niveau sonore selon les critères suivants :

<u>En période diurne :</u>

- inférieure à 5 dBA : émergence admissible pour la période diurne (réglementation ICPE) ;
- comprise entre 5 dBA et 10 dBA : augmentation significative du niveau sonore ;
- supérieure à 10 dBA : augmentation significative importante du niveau sonore.

<u>En période nocturne :</u>

- inférieure à 3 dbA : émergence admissible pour la période nocturne (réglementation ICPE) ;
- inférieure à 5 dBA : émergence admissible pour la période diurne (réglementation ICPE) ;
- comprise entre 5 dBA et 10 dBA : augmentation significative du niveau sonore ;
- supérieure à 10 dBA : augmentation significative importante du niveau sonore.

Tableau 13-2 Classes d'ambiance sonore

Ambiance	Niveau de bruit futur Lf en dB(A)	
	Période diurne	Période nocturne
Très calme	Lf ≤30 dB(A)	Lf ≤30 dB(A)
Calme	30 dB(A) <Lf ≤40 dB(A)	30 dB(A) <Lf ≤35 dB(A)
Assez calme	40 dB(A) <Lf ≤50 dB(A)	35 dB(A) <Lf ≤45 dB(A)
Courante	50 dB(A) <Lf ≤60 dB(A)	45 dB(A) <Lf ≤55 dB(A)
Modérée à bruyante	Lf >60 dB(A)	Lf >55 dB(A)

L'analyse des incidences résiduelles a été mise à jour au regard des niveaux acoustiques issus des deux dernières campagnes de mesures acoustiques réalisées en hiver 2024-205 et été 2025.

13.1.3.1 Localisation des points d'étude

L'incidence acoustique est évaluée au niveau des points d'étude. Les points d'étude ont été définis au regard des réglementations applicables aux différentes composantes du projet global Cigéo. Deux types de point d'étude sont distingués :

- les points d'étude situés en limite de propriété du centre de stockage Cigéo conformément à la réglementation acoustique sur les ICPE et les INB,
- les points d'étude situés au droit des habitations les plus proches qui correspondent à des zones à émergence réglementée (ZER) selon les différentes réglementions applicables.

Pour la voie ferroviaire 027000, une étude acoustique menée par SNCF Réseau est en cours. Elle précisera les points de réception retenus. Elle sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

Les figures ci-après (cf. Figure 13-2 et Figure 13-3) localisent les points d'étude.

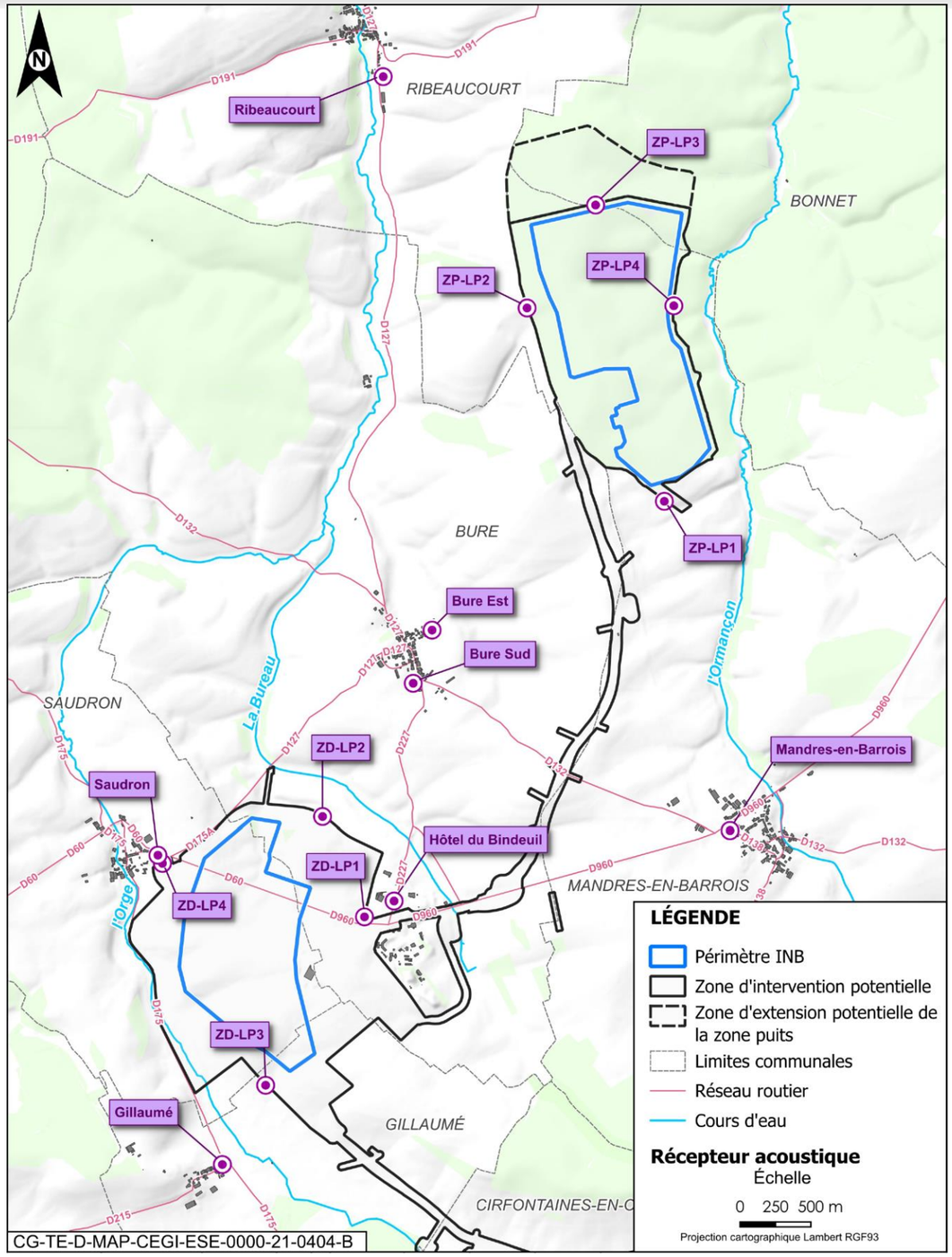


Figure 13-2 Localisation des points des points d'étude autour du centre de stockage Cigéo

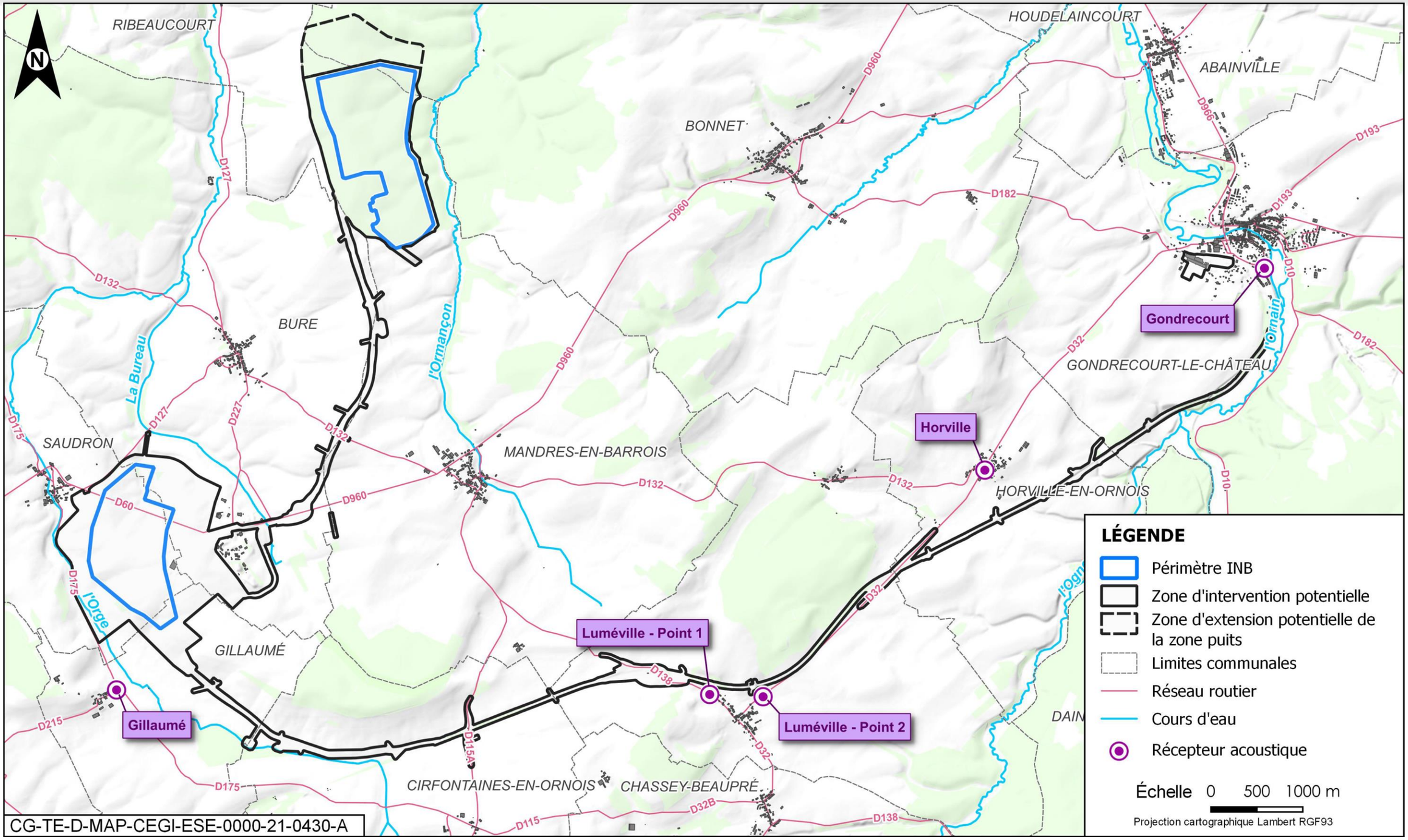


Figure 13-3 Localisation des points d'étude spécifiques à l'ITE

13.1.3.2 Niveaux résiduels au niveau des points d'étude

Les niveaux résiduels (niveaux de bruit actuels) au niveau des points d'étude sont présentés dans le tableau ci-après. Afin de rester dans un cas conservateur, les niveaux résiduels retenus pour chacun des points d'étude, correspondent aux niveaux LAeq et LA50 les plus faibles mesurés sur les deux campagnes de mesure réalisées au niveau du centre de stockage Cigéo en hiver 2024-2025 et été 2025.

Pour chaque point d'étude, le tableau indique la référence du point de mesure acoustique.

Tableau 13-3 Niveaux résiduels retenus au niveau des points d'étude

		Période diurne		Période nocturne		Indicateurs européens	
Point 'd'étude	**Référence point de mesure**	**L_{Aeq}**	**L_{A50}**	**L_{Aeq}**	**L_{A50}**	**L_{den}**	**L_{night}**
Hôtel du Bindeuil	Hôtel	46,5	41,5	38,5	27,0	46,5	34,5
Mandres-en-Barrois	Mandres	49,0	36,0	37,5	21,5	46,5	34,5
Bure Sud	Bure Sud	41,5	34,0	31,5	20,5	42,0	31,0
Bure Est	Bure Est	30,0	26,0	26,0	19,5	33,5	25,5
Saudron	Saudron	50,5	35,5	42,5	22,5	51,5	39,5
Gillaumé	Z3	41,5	34,0	29,5	23,5	38,0	24,5
Ribeaucourt	Ribeaucourt	43,0	31,5	35,5	25,5	41,0	30,0
ZD-LP1	ZD-LP1	49,0	35,5	43,5	25,5	50,5	41,5
ZD-LP2	ZD-LP2	35,5	31,0	29,5	21,0	37,5	29,0
ZD-LP3	ZD-LP3	33,5	28,0	28,5	18,5	36,5	28,5
ZD-LP4	PS5	41,0	29,5	34,5	22,5	44,0	35,0
ZP-LP1	ZP-LP1b	33,5	27,5	28,0	20,5	33,0	27,5
ZP-LP2	ZP-LP2	29,5	24,0	26,5	20,5	33,5	26,0
ZP-LP3	ZP-LP3	31,5	27,0	27,5	19,5	35,5	27,5
ZP-LP4	ZP-LP4	32,5	28,0	28,5	24,0	36,0	28,0
Luméville - Point 1	Luméville P1	38,0	33,5	31,0	28,0	39,0	31,0
Luméville - Point 2	PF4	46,5	39,5	36,5	26,0	46,5	34,0
Horville	PM3	41,5	33,0	30,0	24,5	38,5	27,0
Gondrecourt	PM1	44,5	35,0	39,0	28,0	46,5	37,0
Hôtel du Bindeuil	Hôtel	46,5	41,5	38,5	27,0	46,5	34,5

13.1.3.3 Opérations modélisées

Les opérations prises en compte pour la modélisation des incidences sonores du projet global Cigéo sont les suivantes :

- les différentes opérations du centre de stockage Cigéo, à savoir :
  - ✓ la zone descenderie et la zone puits du centre de stockage Cigéo ;
  - ✓ la liaison intersites reliant les zones puits et descenderie (liaison routière et bande transporteuse semi-enterrée) ;
  - ✓ l'installation terminale embranchée (ITE) incluant la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château et les terminaux ferroviaires.
- le poste de transformation 400/90 kV (sur la base de la position 5 S, cf. Explication donnée après et dans le volume II de la présente étude d'impact) ;
- la déviation routière de la route départementale D60/960 (sur la base du tracé nord de proximité, cf. Explication donnée après et dans le volume II de la présente étude d'impact) ;
- la ligne ferroviaire 027000 qui a fait l'objet d'un calcul simplifié.

Une étude acoustique menée par SNCF Réseau est en cours et inclut des modélisations en trois dimensions. Elle sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

Les autres opérations (adduction d'eau, sécurisation de la ligne électrique aérienne 400 kV et l'expédition et le transport des colis de déchets radioactifs sur le réseau national) ne sont pas modélisées car leurs incidences potentielles sont considérées comme non notables (cf. Chapitre 13.1.1 du présent volume).

Poste de transformation électrique 400/90 kV

En mai 2020, RTE précise les suites données à la concertation préalable relative au raccordement des installations et ouvrages du projet global Cigéo. RTE propose de retenir l'emplacement 3S privilégié par les participants à la concertation préalable. Ce choix a été entériné par la préfète de la Meuse le 24 février 2022.

La modélisation a été réalisée pour l'implantation du poste de transformation électrique à l'emplacement 5S et avec les éléments de conception antérieurs au choix de l'emplacement 3S, hypothèses considérées comme majorantes. Suite à cette dernière phase de concertation, le processus de conception du poste doit se poursuivre. La réalisation d'une étude acoustique basée sur les choix de conception finalement retenus permettra de s'assurer du respect de la réglementation des émergences. En cas de dépassement de seuil avéré, des mesures de réduction pourront être prises telle que le capotage des sources de bruit du poste électrique.

Déviation de la route départementale D60/960

La déviation de la route départementale D60/960 permet de rétablir la section de route départementale (RD) incluse dans la zone descenderie du centre de stockage Cigéo en créant une déviation de contournement du centre de stockage Cigéo pour préserver la fonctionnalité de la route. Cette opération réalisée sous la maîtrise d'ouvrage du conseil départemental de la Haute-Marne a fait l'objet d'une concertation préalable du 31 janvier 2022 au 11 mars 2022, dont le bilan a été publié le 11 avril 2022 (103). À la suite de cette première concertation, le conseil départemental a abandonné l'idée d'un contournement par le sud et s'est engagé à poursuivre les études sur deux options nord : l'option 1 « tracé de proximité » et l'option 2 bis « tracé élargi au nord » (cf. Figure ci-après).

Au cours d'une seconde concertation, les avancées du projet ont été présentées :

- aux élus et agriculteurs potentiellement impactés par le projet lors d'une réunion dédiée le 20 avril 2023 ;
- au grand public sous forme dématérialisée du 15 mai 2023 au 16 juin 2023.

À l'issue de ces consultations, est retenue l'option 1 dite « de proximité », considérée comme plus pratique, avec moins d'incidence sur le foncier et un coût moins important. Ce choix de tracé a été acté par délibération des assemblées départementales de Haute-Marne et de Meuse. Le conseil départemental de la Haute-Marne poursuivra, d'une part, l'étude de ce tracé en tenant compte des résultats de la concertation, et, d'autre part, le dialogue sur cette opération jusqu'à l'enquête publique relative aux autorisations associées.

Le tracé de proximité a été pris en compte dans les modélisations acoustiques. Une étude acoustique spécifique à la déviation de la RD 60/960 sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

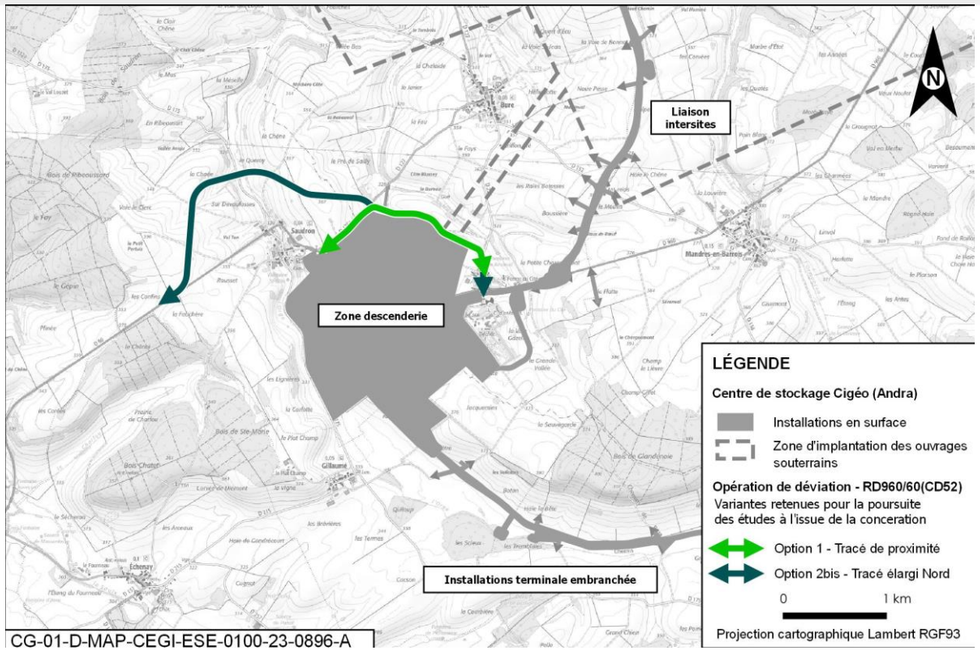


Figure 13-4 *Options de passage pour la déviation de la route départementale D60/960, tracé de proximité retenu*

13.1.3.4 Principales sources sonores retenues pour les modélisations

13.1.3.4.1 Centre de stockage Cigéo

Les principales sources sonores du centre de stockage Cigéo retenues pour les modélisations sont présentées ci-après.

Zone descenderie et zone puits

- Phase d'aménagements préalables :

  En phase d'aménagements préalables, les activités et installations sources de bruit sur la zone puits et la zone descenderie sont (uniquement en période diurne) :
  - ✓ la circulation routière sur les zones (véhicules légers et poids lourds) ;
  - ✓ les engins de chantier et de terrassement ;
  - ✓ l'émission de signaux sonores d'avertissement ;
  - ✓ les terrassements avec présence de la roche mère, qui nécessitent l'emploi d'explosifs ;
  - ✓ les terrassements associés à l'ouvrage de protection contre les remontées de la nappe d'eau souterraine (cf. Volume II de la présente étude d'impact) ;
  - ✓ les opérations de chargement/déchargement des matériaux ;
  - ✓ le fonctionnement d'ouvrages de surface, tels que les centrales à béton et à mortier et la centrale d'enrobage.

- Phase de construction initiale :

  En phase de construction initiale, les activités et installations sources de bruit en surface sur les zones puits et descenderie sont (uniquement en période diurne) :

  - ✓ la circulation routière sur les zones (véhicules légers et poids lourds) ;
  - ✓ les engins de chantier et de terrassement utilisés notamment sur la zone des verses ;
  - ✓ le creusement des liaisons surface-fond (puits et descenderies) : tours de chevalement des puits, tirs d'explosifs et tunneliers ;
  - ✓ les activités de construction (marteau-piqueur, soudure, travail mécanique...) ;
  - ✓ les opérations de chargement/déchargement des matériaux ;
  - ✓ le trafic ferroviaire sur la zone descenderie (fret) ;
  - ✓ le fonctionnement d'ouvrages de surface tels que : les convoyeurs, le bâtiment de production des utilités, les centrales à béton et à mortier, la centrale d'enrobage, les usines de ventilation temporaires, les climatisations etc..

- Phase de fonctionnement :

  En phase de fonctionnement, les activités et installations sources de bruit sur les zones puits et descenderie sont (période diurne sauf pour le fonctionnement d'ouvrages de surface qui est également parfois nocturne) :

  - ✓ la circulation routière sur les zones (véhicules légers et poids lourds) ;
  - ✓ le trafic ferroviaire sur la zone descenderie ;
  - ✓ les engins de chantier et de terrassement utilisés lors des jouvences[24] et sur la zone des verses ;
  - ✓ les activités de construction, rénovation, jouvence (marteau-piqueur, soudure, travail mécanique...) ;
  - ✓ les opérations de chargement/déchargement des matériaux ;
  - ✓ les chaudières biomasse (une par zone), avec des chaudières fonctionnant au GPL en appoint ;
  - ✓ le fonctionnement d'ouvrages de surface, tels que le bâtiment de production des utilités, la centrale à béton, les ventilations, les climatisations, et les aéro-refroidisseurs.

Installation terminale embranchée (ITE)

- Phase d'aménagements préalables :

  La construction de l'ITE intervient au cours de la période des aménagements préalables du centre de stockage Cigéo. Lors de cette construction, les sources de bruit principales sont les engins de chantier et d'éventuels trains travaux nécessaires aux terrassements et à la construction de la voie ferrée. Ces sources de bruit se déplacent en fonction de l'avancement du chantier.

  Dans le cadre de la modélisation présentée ci-après, les cas « minimum » et « maximum » (cf. Chapitre 13 du volume VII de la présente étude d'impact) vis-à-vis de chaque zone d'habitations ont été analysés (seul le cas maximum est présenté ci-après). Il est considéré que ces sources fonctionnent uniquement en période diurne.

  Une fois la plateforme mise en place, les équipements de la voie (ballast, traverses et rails) sont mis en œuvre par un train travaux qui assure environ 200 mètres de réalisation de ligne par jour.

- Phases de construction initiale et de fonctionnement :

  L'ITE est en exploitation lors des phases de construction initiale et de fonctionnement du centre de stockage Cigéo. En construction initiale, l'ITE sert tout d'abord à acheminer du fret pour la construction du centre de stockage Cigéo. Un maximum de trois trains par jour (soit six passages/jour) est modélisé. Lorsque le centre de stockage est en phase de fonctionnement, l'ITE sert également à l'acheminement des convois de déchets radioactifs. Le trafic est alors bien moindre et atteint quatre passages de trains par jour au maximum (deux allers-retours) pour les activités du centre de stockage Cigéo (un aller-retour pour les déchets radioactifs et un aller-retour pour le transport de matériaux).

  Des circulations peuvent avoir lieu exceptionnellement de nuit pour le transport de colis de déchets radioactifs. La vitesse de circulation des trains est de 30 km/h maximum sur l'ITE.

  Le déchargement des convois sur le terminal fret et le terminal ferroviaire nucléaire situés sur la zone descenderie est modélisé par un fonctionnement en période diurne.

Liaison intersites (LIS)

- Phase d'aménagements préalables :

  En phase d'aménagements préalables, la liaison intersites est en construction. Les sources de bruit principales sont les engins de chantier nécessaires à la construction de la liaison, qui se déplacent en fonction de l'avancée du chantier.

- Phases de construction initiale et de fonctionnement :

  La LIS est exploitée dès le début de la phase de construction initiale du centre de stockage Cigéo. Trois sources sonores sont identifiées :

  - ✓ un convoyeur semi-enterré situé dans un coffrage en béton. Il est modélisé par une source linéique[25] continue, fonctionnant de jour comme de nuit ;
  - ✓ une chaussée privée destinée uniquement aux poids lourds ;
  - ✓ une chaussée publique utilisée par les véhicules légers.

13.1.3.4.2 Opération d'alimentation électrique

Les principales sources sonores de l'opération d'alimentation électrique retenues pour les modélisations sont présentées ci-après.

Poste de transformation 400/90 kV

- Phase d'aménagements préalables :

  La construction du poste de transformation 400/90 kV intervient au cours de la période des aménagements préalables du centre de stockage Cigéo. Lors de cette construction, les sources de bruit principales sont les engins de chantier nécessaires à la construction du poste de transformation en période diurne.

[24] Jouvence : phase de travaux permettant de remplacer un système ou un bâtiment dans son ensemble, parce que sa maintenance en est devenue extrêmement difficile.

[25] Onde sonore linéaire et unique se propageant de manière cylindrique

- Phase de construction initiale et de fonctionnement :

  Le poste est exploité à partir du démarrage de la phase de construction initiale du centre de stockage Cigéo. Les sources de bruit principales du poste sont les transformateurs de type 400/90 kV. Pour chaque transformateur, on distingue deux sources de bruit : la partie active du transformateur et la partie réfrigération. Il est considéré que ces sources fonctionnent en continu, de jour comme de nuit.

  La modélisation a été réalisée avec les éléments de conception antérieurs au choix de l'emplacement 3S. Le processus de conception du poste doit se poursuivre. La réalisation d'une étude acoustique basée sur les choix de conception finalement retenus permettra de s'assurer du respect de la réglementation des émergences. En cas de dépassement de seuil avéré, des mesures de réduction pourront être prises telle que le capotage des sources de bruit du poste électrique.

13.1.3.4.3 Remise à niveau de la ligne ferroviaire 027000

Pour la voie ferroviaire 027000, une étude acoustique menée par SNCF Réseau est en cours. Elle précisera les sources sonores retenues pour les modélisations. Elle sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

- Phase d'aménagements préalables :

  La mise à niveau de cette ligne ferroviaire 027000 intervient durant cette phase. Lors de cette construction, les sources de bruit principales sont les engins de chantier et d'éventuels trains travaux nécessaires aux terrassements et à la construction de la voie ferrée. Les sources de bruit se déplacent le long du tracé.

- Phase de construction initiale :

  Durant cette phase, la ligne est exploitée. Le trafic à la capacité maximum de la voie, soit huit passages de trains par jour est pris en compte (trois allers-retours par jour pour les besoins de transport de fret de l'Andra et un aller-retour par jour pour des céréaliers) (cf. Chapitre 12.1 du présent volume).

- Phase de fonctionnement :

  Le trafic est estimé à huit passages de trains par jour dont quatre passages pour le centre de stockage Cigéo (un aller-retour pour les déchets radioactifs et un aller-retour pour le transport de matériaux) et quatre passages pour des céréaliers (deux allers-retours). Très exceptionnellement, un train de colis de déchet pourrait être obligé de finir son trajet durant des horaires nocturnes. L'Andra met tout en œuvre pour éviter cette très rare éventualité.

  La vitesse des trains sur la ligne ferroviaire 027000 est de 40 km/h.

13.1.3.4.4 Déviation de la route départementale D60/960

- Phase d'aménagements préalables :

  La construction de la déviation intervient également au cours de la période des aménagements préalables du centre de stockage Cigéo. Lors de la construction, les sources de bruit principales sont les engins de chantier nécessaires à la construction de la déviation.

  Les sources de bruit se déplacent le long du tracé de la déviation. Le résultat associé au cas le plus pénalisant (chantier au plus près des habitations) a été retenu dans la modélisation. Il est considéré que ces sources fonctionnent uniquement de jour.

- Phases de construction initiale et de fonctionnement :

  À partir de la phase de construction initiale du centre de stockage Cigéo, la déviation est en phase d'exploitation. Elle est utilisée par l'ensemble des usagers, particuliers et professionnels (travaillant pour le projet ou non).

  Dans ce contexte, on distingue deux types de trafic circulant sur la future déviation (période diurne et nocturne) :

  - ✓ le trafic des usagers (hors centre de stockage Cigéo) ;
  - ✓ le trafic induit par l'activité du centre de stockage Cigéo (apport de marchandises, de matériaux, circulation du personnel…).

13.1.3.4.5 Trafic routier induit

La création du centre de stockage Cigéo induit un trafic supplémentaire sur les voies routières existantes lié à l'acheminement des matériaux, de convois nucléaires et du personnel. Ces trafics sont détaillés au chapitre 12 : Infrastructures de transport du présent volume IV et le niveau le bruit induit est présenté dans la suite du présent chapitre.

Les niveaux de trafics attendus en situation de projet durant les différentes phases du projet global Cigéo ne sont pas de nature à engendrer des dépassements de seuil acoustique et n'engendrent pas de points noirs bruit (cf. Chapitre 13 du volume VII de la présente étude d'impact).

13.1.3.5 Phase d'aménagements préalables

En phase d'aménagements préalables, on distingue quatre types d'incidence :

- les travaux d'aménagements préalables des zones descenderie et puits du centre de stockage Cigéo ;
- la construction des autres opérations : poste de transformation 400/90 kV, liaison intersites, déviation de la route départementale D60/960 et ITE ;
- l'augmentation du trafic sur les routes existantes ;
- l'impact total du projet global.

Étant donné que les sources de bruit sont principalement des engins de chantier et de la circulation VL/PL, pour la comparaison, aux niveaux sonores actuels, il est choisi de retenir les indices L_{Aeq} (cf. Chapitre 13 du volume VII de la présente étude d'impact) afin de se placer dans un cas conservateur.

» L_{Aeq}

Le L_{Aeq} ou niveau sonore équivalent : c'est la donnée qui caractérise le mieux un bruit fluctuant dans le temps, par exemple le bruit de la circulation automobile. Il s'agit du niveau énergétique moyen pour une période donnée.

Aucun résultat n'est présenté pour la période nocturne étant donné qu'il n'est pas prévu d'activité en période nocturne en phase d'aménagements préalables.

En cas d'activité en phase d'aménagements préalables pour la période 22 h-07 h, l'évaluation des incidences acoustiques sur cette plage horaire sera effectuée dans le cadre des demandes de dérogation effectuées dans le cadre du respect de la réglementation locale.

13.1.3.5.1 Zone puits et zone descenderie du centre de stockage Cigéo

Le tableau ci-après présente l'évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres (limites de site) des zones ZD et ZP durant les travaux d'aménagements préalables et avec prise en compte de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction présentées au chapitre 13.1.2 du présent volume. L'augmentation du niveau sonore n'est présentée que pour les points d'étude correspondant à des zones à émergences réglementées (ZER).

Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que les sources de bruit étudiées sont principalement des engins de chantier et de la circulation VL/PL, il est choisi de retenir les indices L_{Aeq} pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-4 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP en APR

Période diurne				
Points d'étude	**Niveau de bruit actuel Indice Laeq - en dBA**	**Niveau de bruit induit par ZD+ZP en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore en dBA**
ZD - LP1	49	62,5	62,7	/
ZD - LP2	35,5	51,3	51,4	/
ZD - LP3	33,5	48,0	48,2	/
ZD - LP4	41,0	51,5	51,9	/
Saudron	50,5	51,6	54,1	3,6
Gillaumé	41,5	47,0	48,1	6,6
Mandres-en-Barrois	49,0	34,0	49,1	0,1
Hôtel du Bindeuil	46,5	52,4	53,4	6,9
Bure Sud	41,5	40,3	44,0	2,5
Bure Est	30,0	34,9	36,1	6,1
ZP - LP1	33,5	44,1	44,5	/
ZP - LP2	29,5	48,5	48,6	/
ZP - LP3	31,5	46,9	47,0	/
ZP - LP4	32,5	58,6	58,6	/
Ribeaucourt	43,0	30,1	43,2	0,2

Les résultats présentés ci-dessus sont majorants étant donné que :

- le cas modélisé est le cas de pic de la phase, au moment où il y aura le plus d'activité ;
- il est considéré un fonctionnement continu et permanent de toutes les sources de bruit sur toute la journée de travail.

Le tableau ci-après permet d'évaluer les incidences acoustiques sur les habitations au regard du type d'ambiance (de « calme » à « modérée à bruyante ») et de l'augmentation du niveau sonore selon trois classes.

Tableau 13-5 Analyse comparative des résultats pour les émissions de bruit des périmètres ZD et ZP en APR

Période diurne	**Niveau de bruit futur estimé (Lf) en dBA**			
Augmentation du niveau sonore	**Lf ≤ 40 dBA Ambiance calme**	**40 dBA< Lf ≤ 50 dBA Ambiance assez calme**	**50 dB< Lf ≤ 60 dBA Ambiance courante**	**Lf > 60 dBA Ambiance modérée à bruyante**
Inférieure à 5 dBA		Mandres-en-Barrois Bure Sud Ribeaucourt	Saudron	
Comprise entre 5 dBA et 10 dBA	Bure Est	Gillaumé	Hôtel du Bindeuil	
Supérieure à 10 dBA				

Les niveaux de bruit futur engendrés par les zones puits et descenderie sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Aucune zone d'habitations n'a un niveau qui augmente de plus de 10 dBA.

La cartographie présentée ci-après montre la propagation des niveaux sonores engendrés par les zones puits et descenderie en APR.

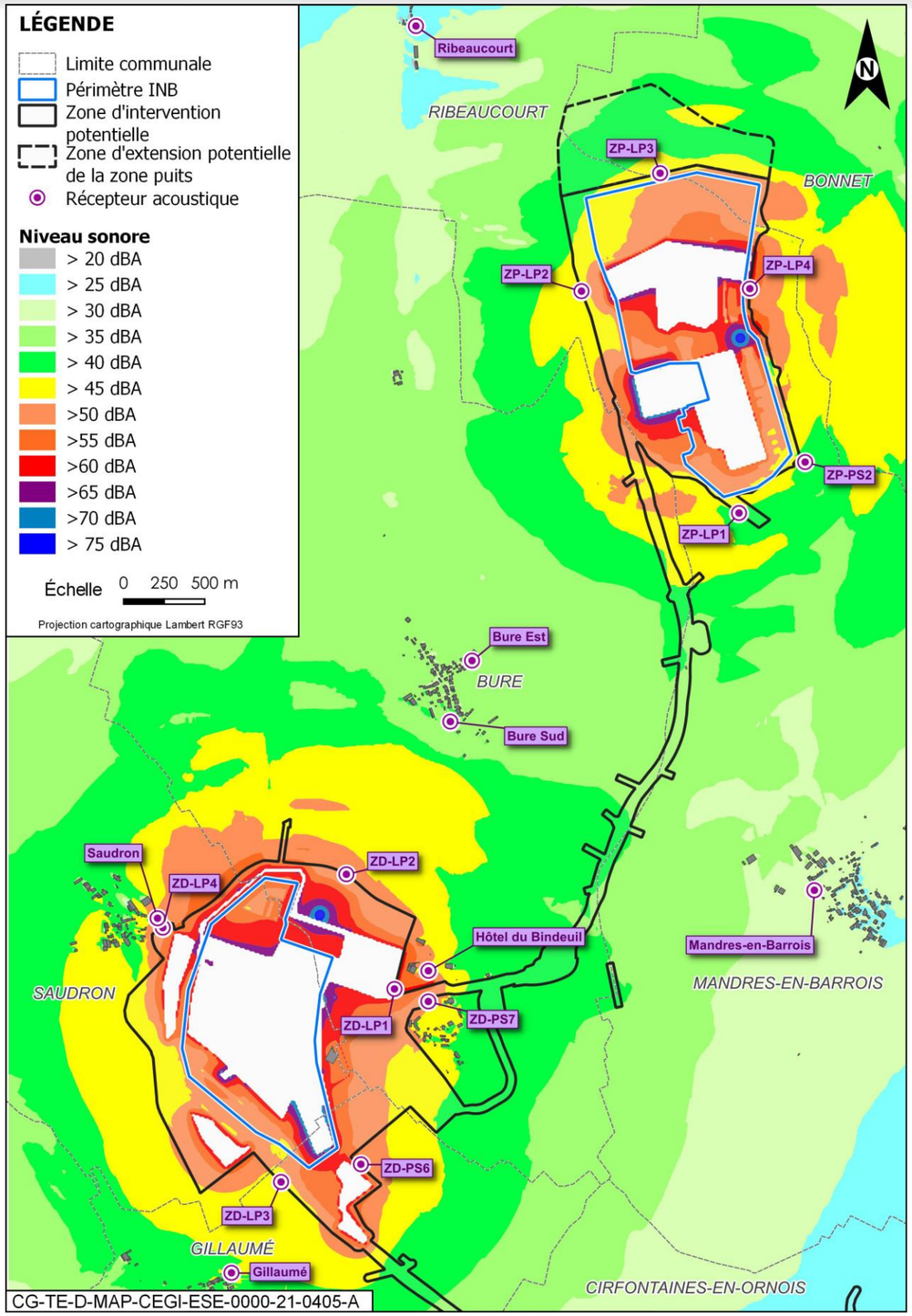


Figure 13-5 Propagation acoustique - Aménagements préalables - Sources ZD + ZP (Diurne)

13.1.3.5.2 Autres opérations (ITE, LIS, poste de transformation 400/90 kV et déviation de la route départementale D60/960)

Les niveaux de bruit futur engendrés par les autres opérations sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Aucune zone d'habitation n'a un niveau qui augmente de plus de 10 dBA.

13.1.3.5.3 Évolution du trafic sur les voiries existantes

Les niveaux de bruit futur engendrés par le trafic sur les voies existantes sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Aucune zone d'habitation n'a un niveau qui augmente de plus de 10 dBA. Aucun point noir de bruit n'est engendré par l'augmentation du trafic sur les voiries existantes.

13.1.3.5.4 Projet global Cigéo

Le tableau ci-après présente l'évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global Cigéo durant les travaux d'aménagements préalables et avec prise en compte de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction présentées au chapitre 13.1.2 du présent volume.

Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que les sources de bruit étudiées sont principalement des engins de chantier et de la circulation VL/PL, il est choisi de retenir les indices L_{Aeq} pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-6 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global Cigéo en APR

Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice LA_{eq} - en dBA	Niveau de bruit induit par le projet global Cigéo en dBA	Niveau de bruit futur en dBA	Augmentation du niveau sonore en dBA
Saudron	50,5	54,4	55,9	5,4
Gillaumé	41,5	49,0	49,7	8,2
Mandres-en-Barrois	49,0	44,8	50,4	1,4
Hôtel du Bindeuil	46,5	56,5	56,9	10,4
Bure Sud	41,5	44,5	46,3	4,8
Bure Est	30,0	38,9	39,4	9,4
Ribeaucourt	43,0	39,7	44,7	1,7

Le tableau ci-après permet d'évaluer les incidences acoustiques sur les habitations au regard du type d'ambiance (de « calme » à « modérée à bruyante ») et de l'augmentation du niveau sonore selon trois classes.

Tableau 13-7 Analyse comparative des résultats du projet global Cigéo en APR

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé (Lf) en dBA			
Augmentation du niveau sonore	**Lf ≤ 40 dBA Ambiance calme**	**40 dBA< Lf ≤ 50 dBA Ambiance assez calme**	**50 dB< Lf ≤ 60 dBA Ambiance courante**	**Lf > 60 dBA Ambiance modérée à bruyante**
Inférieure à 5 dBA		Bure Sud Ribeaucourt	Mandres-en-Barrois	
Comprise entre 5 dBA et 10 dBA	Bure est	Gillaumé	Saudron	
Supérieure à 10 dBA			Hôtel du Bindeuil	

Les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Seul le niveau sonore au niveau de l'Hôtel du Bindeuil augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit courante (<60 dBA).

La cartographie présentée ci-après montre la propagation des niveaux sonores engendrés par le projet global Cigéo en APR.

Les incidences résiduelles en phase d'aménagements préalables sont modérées, uniquement en période diurne, temporaires et directes.

Dès la phase d'aménagements préalables un suivi des émissions sonores du centre de stockage Cigéo est réalisé, afin de confirmer l'efficience des mesures de réduction du bruit proposées et les niveaux de bruit atteints tel que précisé dans le chapitre 19 du présent volume relatif aux modalités de suivi des mesures environnementales.

Les incidences résiduelles acoustiques du projet global Cigéo en phase d'aménagements préalables sont modérées.

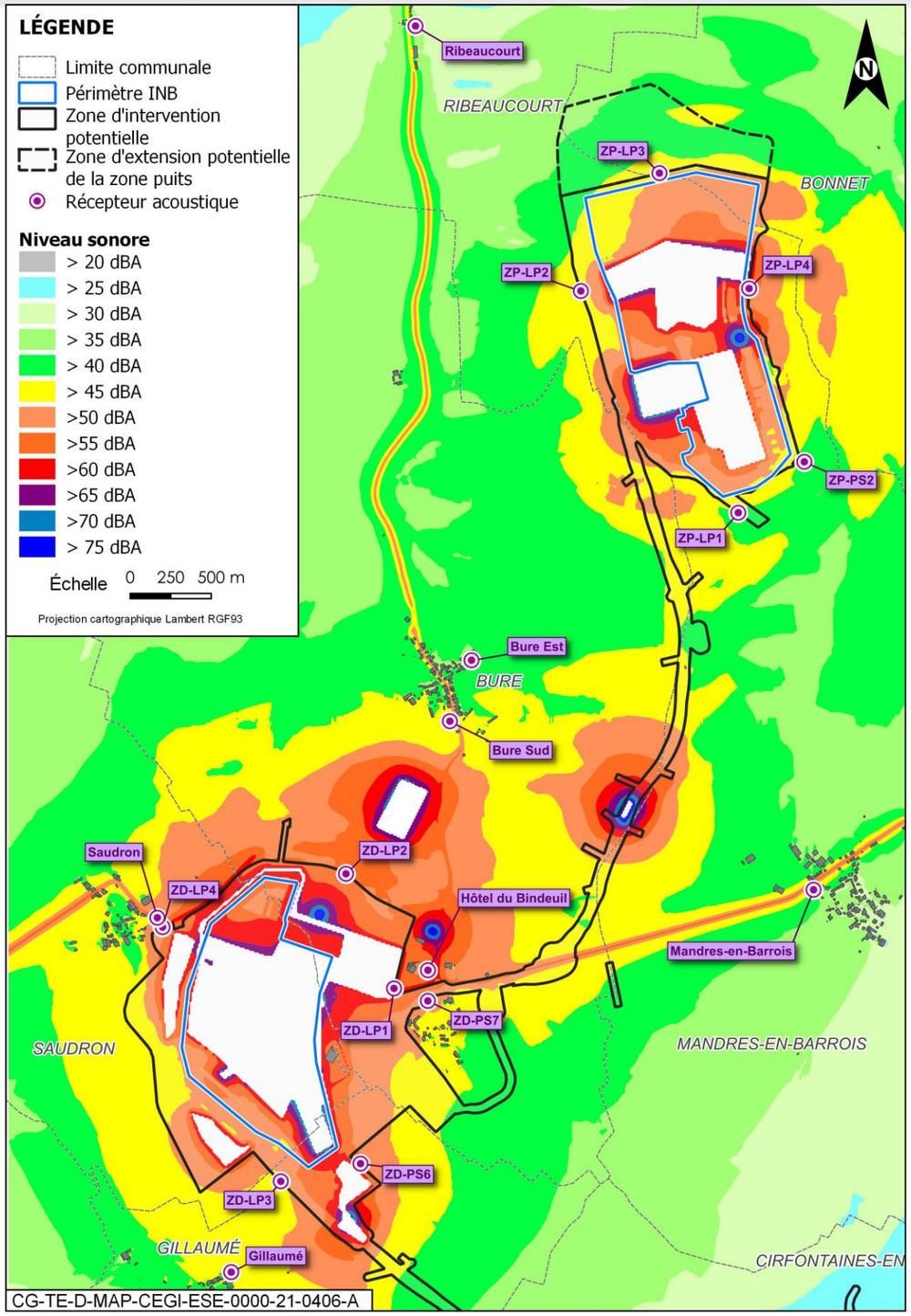


Figure 13-6 Propagation acoustique - Aménagements préalables - Toutes sources (Diurne)

13.1.3.6 Phase de construction initiale

En phase de construction initiale, on distingue six types d'incidence :

- travaux en phase de construction initiale des zones descenderie et puits du centre de stockage Cigéo : réglementation pour les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
- exploitation de l'ITE et de la voie ferroviaire 027000 : réglementation infrastructures ferroviaires - voies nouvelles ;
- exploitation du poste de transformation 400/90 kV : réglementation postes électriques ;
- exploitation de la LIS (voie PL et voie VL) et de la déviation de la route départementale D60/960 : réglementation infrastructures routières - voies nouvelles ;
- évolution du trafic sur les routes existantes (création de points noirs de bruit) ;
- impact total du projet global Cigéo.

Pour l'impact des opérations à proprement dites (ZD/ZP et RTE), étant donné que la plupart des sources de bruit seront fixes et émettent de façon permanente, il est choisi de retenir les indices L_{A50} pour la comparaison des niveaux sonores afin de se placer dans un cas conservateur.

Pour l'impact sur les voies existantes et l'impact total, ceux-ci intégrant du bruit de trafic routier, il apparait comme plus judicieux de retenir les indices Laeq pour bien prendre en compte le trafic actuel mesuré.

» L_{A50}

Le L_{A50} correspond au niveau dépassé pendant 50 % du temps.

13.1.3.6.1 Zone puits et zone descenderie du centre de stockage Cigéo

Les tableaux ci-dessous présentent l'évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans le périmètre (incluant le périmètre INB) des zones ZD et ZP en phase de construction initiale et avec prise en compte de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction présentées au chapitre 13.1.2 du présent volume. L'augmentation du niveau sonore n'est présentée que pour les points de réception correspondant à des zones à émergences réglementées (ZER).

Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que certaines sources de bruit étudiées sont amenées à fonctionner en permanence et donc particulièrement durant les périodes où l'activité environnante est faible, il est choisi de retenir les indices L_{A50} pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-8 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne

Période diurne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par ZD et ZP en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore (émergence) en dBA**
ZD - LP1	35,5	46,4	46,7	/
ZD - LP2	31,0	42,6	42,9	/
ZD - LP3	28,0	42,1	42,3	/
ZD - LP4	29,5	39,1	39,6	/
Saudron	35,5	39,8	41,2	5,7
Gillaumé	34,0	36,4	38,4	4,4
Mandres-en-Barrois	36,0	27,2	36,5	0,5
Hôtel du Bindeuil	41,5	44,8	46,5	5,0
Bure Sud	34,0	33,1	36,6	2,6
Bure Est	26,0	31,3	32,4	6,4*
ZP - LP1	27,5	47,4	47,4	/
ZP - LP2	24,0	35,2	35,5	/
ZP - LP3	27,0	33,7	34,5	/
ZP - LP4	28,0	58,3	58,3	/
Ribeaucourt	31,5	27,1	32,8	1,3

* Dans ce cas, le niveau ambiant attendu est inférieur à 35 dBA, le critère d'émergence ne s'applique donc pas.

Tableau 13-9 *Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne*

Période nocturne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par ZD et ZP en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore (émergence) en dBA**
ZD - LP1	25,5	36,1	36,5	/
ZD - LP2	31,0	32,7	34,9	/
ZD - LP3	18,5	21,0	22,9	/
ZD - LP4	22,5	28,9	29,8	/
Saudron	22,5	31,0	31,6	9,1*
Gillaumé	23,5	22,3	26,0	2,5
Mandres-en-Barrois	21,5	18,1	23,1	1,6
Hôtel du Bindeuil	27,0	33,9	34,7	7,7*
Bure Sud	20,5	23,5	25,3	4,8*
Bure Est	19,5	26,6	27,4	7,9*
ZP - LP1	20,5	37,5	37,6	/
ZP - LP2	20,5	30,7	31,1	/
ZP - LP3	19,5	31,6	31,9	/
ZP - LP4	24,0	53,7	53,7	/
Ribeaucourt	25,5	24,9	28,2	2,7

* Dans ce cas, le niveau ambiant attendu est inférieur à 35 dBA, le critère d'émergence ne s'applique donc pas.

Pour les points au niveau des habitations les plus proches les niveaux sonores sont inférieurs aux seuils réglementaires.

Les cartographies présentées ci-après montrent la propagation des niveaux sonores engendrés par les zones descenderie et puits en phase de construction initiale, respectivement en période diurne et nocturne.

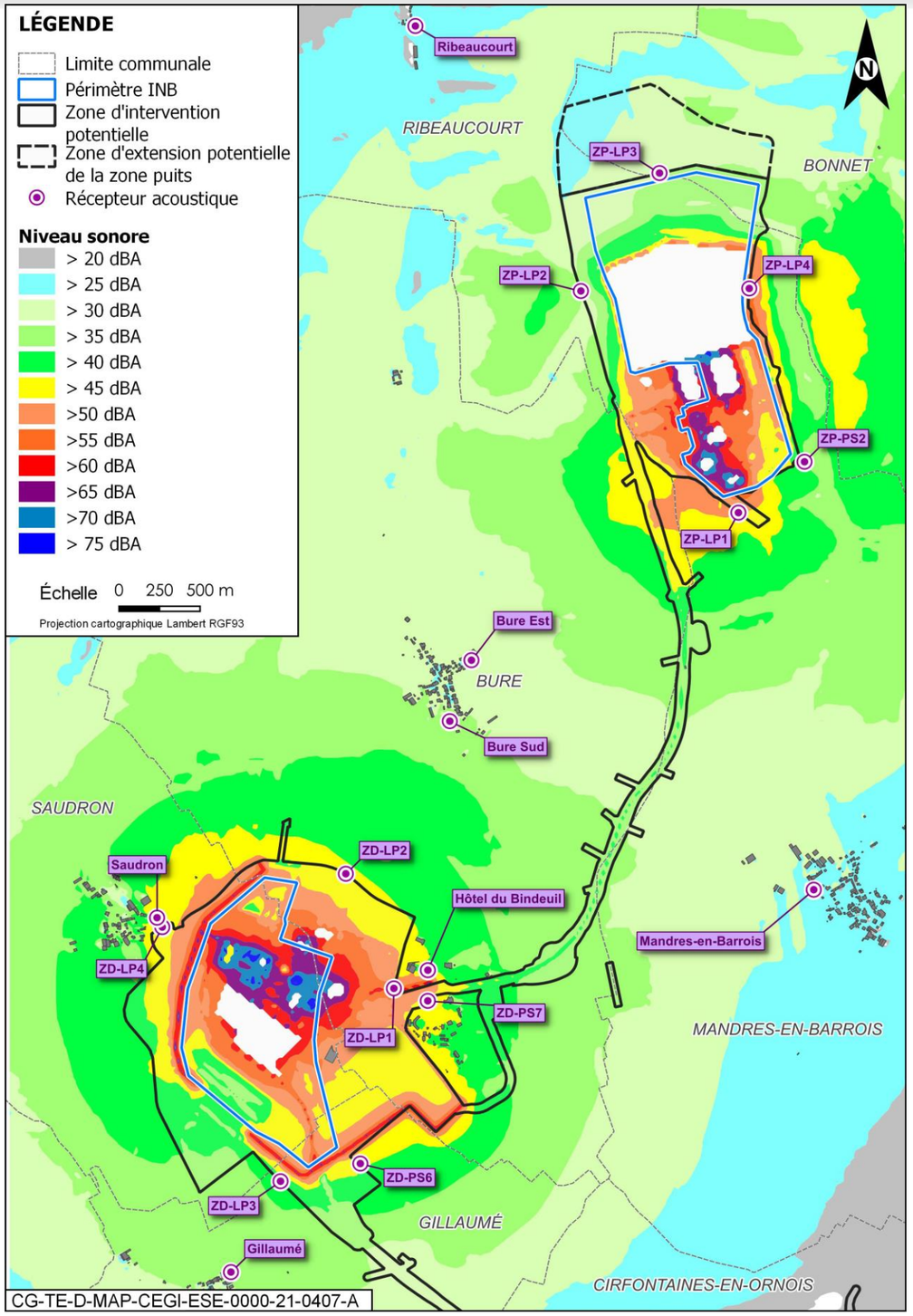


Figure 13-7 *Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Sources ZD + ZP (Diurne)*

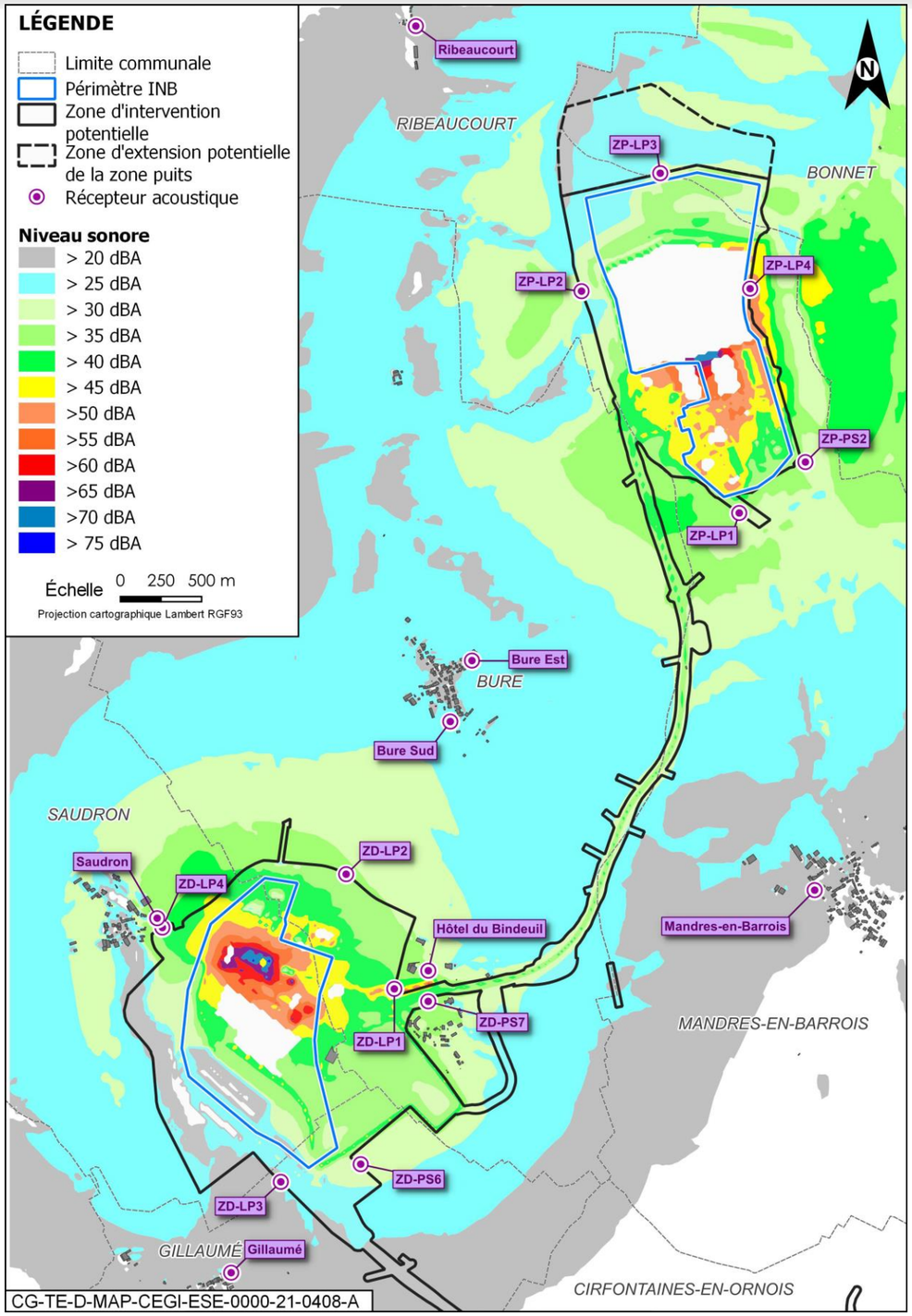


Figure 13-8 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Sources ZD + ZP (nocturne)

Sur les zones d'habitations étudiées, l'impact de l'ITE reste en deçà du seuil réglementaire (de 63 dBA).

13.1.3.6.2 ITE

Sur les zones d'habitations étudiées, l'impact de l'ITE reste en deçà du seuil réglementaire (de 63 dBA).

13.1.3.6.3 Poste de transformation 400/90 kV

Suite à cette dernière phase de concertation, le processus de conception du poste doit se poursuivre. La réalisation d'une étude acoustique basée sur les choix de conception finalement retenus permettra de s'assurer du respect de la réglementation des émergences. Cette étude acoustique sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

13.1.3.6.4 Nouvelles voies routières (route départementale D60/960 et LIS)

Sur les zones d'habitations situées autour du projet global, l'impact des nouvelles voies routières créées (déviation route départementale D60/960 + LIS voies VL et PL) reste en deçà des seuils réglementaires (60 dBA (jour) et 55 dBA (nuit)).

Une étude acoustique spécifique à la déviation de la RD 60/960 sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

13.1.3.6.5 Évolution du trafic sur les voiries existantes

Les niveaux de bruit futur engendré les évolutions de trafic sur les voiries existantes sont :

- en période diurne, inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants ;
- en période nocturne, inférieurs à 55 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants.

Aucun point noir de bruit n'est engendré par l'augmentation du trafic sur les voiries existantes.

13.1.3.6.6 Ligne ferroviaire 027000

Pour la ligne ferroviaire utilisée uniquement en période diurne pour le trafic de fret, l'évaluation acoustique simplifiée effectuée à ce stade de l'étude (cf. Méthodologie au chapitre 13.1.3 du volume VII de la présente étude d'impact) montre que pour un trafic de huit passages par jour (trois trains de type tombereaux pour le fret de l'Andra et un train pour le transport de céréales), aucune habitation le long de la ligne ferroviaire 027000 n'est concernée par un niveau acoustique supérieur à 63 dB(A) correspondant au seuil de bruit de jour à respecter en façade d'habitation en zone d'ambiance sonore modérée (cas le plus favorable aux riverains).

Une étude acoustique menée par SNCF Réseau est en cours et inclut des modélisations en trois dimensions. Elle sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

13.1.3.6.7 Projet global Cigéo

Les tableaux ci-dessous présentent l'évolution du niveau sonore en tenant compte de l'ensemble des sources de bruit présentes en phase de construction initiale du projet global Cigéo et des mesures d'évitement et de réduction présentées chapitre 13.1.2 du présent volume.

Le niveau de bruit futur correspond entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que les sources de bruit étudiées intègrent de la circulation VL/PL, il est choisi, afin de conserver l'impact du trafic actuel dans les calculs, de retenir les indices L_{Aeq} pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-10 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne

Période diurne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{Aeq} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par le projet global Cigéo en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore en dBA**
Saudron	50,5	57,3	58,1	7,6
Gillaumé	41,5	38,3	43,2	1,7
Mandres-en-Barrois	49,0	50,2	52,7	3,7
Hôtel du Bindeuil	46,5	57,0	57,4	10,9
Bure Sud	41,5	48,6	49,4	7,9
Bure Est	30,0	34,1	35,5	5,5
Ribeaucourt	43,0	48,1	49,3	6,3

Tableau 13-11 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne

Période nocturne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{Aeq} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par le projet global Cigéo en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore en dBA**
Saudron	42,4	50,5	51,1	8,7
Gillaumé	29,5	26,9	31,4	1,9
Mandres-en-Barrois	37,5	44,1	45,0	7,5
Hôtel du Bindeuil	38,5	50,2	50,5	12,0
Bure Sud	31,5	42,5	42,8	11,3
Bure Est	26,0	29,2	30,9	4,9
Ribeaucourt	35,5	41,3	42,3	6,8

Les tableaux ci-après permettent d'évaluer les incidences acoustiques sur les habitations au regard du type d'ambiance (de « calme » à « modérée à bruyante ») et de l'augmentation du niveau sonore selon trois classes en période diurne et quatre classes en période nocturne.

Tableau 13-12 Analyse comparative des résultats du projet global Cigéo en CI - période diurne

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé (Lf) en dBA			
Augmentation du niveau sonore	**Lf ≤ 40 dBA Ambiance calme**	**40 dBA< Lf ≤ 50 dBA Ambiance assez calme**	**50 dB< Lf ≤ 60 dBA Ambiance courante**	**Lf > 60 dBA Ambiance modérée à bruyante**
Inférieure à 5 dBA		Gillaumé	Mandres-en-Barrois	
Comprise entre 5 dBA et 10 dBA	Bure Est	Bure Sud Ribeaucourt	Saudron	
Supérieure à 10 dBA			Hôtel du Bindeuil	

Les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Le niveau sonore au niveau de l'Hôtel du Bindeuil augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit courante (<60 dBA). Pour toutes les autres habitations, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dBA.

Tableau 13-13 Analyse comparative des résultats du projet global Cigéo en CI - période nocturne

Période nocturne	Niveau de bruit futur estimé (Lf) en dBA			
Augmentation du niveau sonore	**Lf ≤ 35 dBA Ambiance calme**	**35 dBA< Lf ≤ 45 dBA Ambiance assez calme**	**45 dB< Lf ≤ 55 dBA Ambiance courante**	**Lf > 55 dBA Ambiance modérée à bruyante**
Inférieur à 3 dBA	Gillaumé			
Inférieure à 5 dBA	Bure Est			
Comprise entre 5 dBA et 10 dBA		Mandres-en-Barrois Ribeaucourt	Saudron	
Supérieure à 10 dBA		Bure Sud	Hôtel du Bindeuil	

Les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 55 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Le niveau sonore au niveau de l'Hôtel du Bindeuil augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit courante (<55 dBA). La commune de Bure compte quelques habitations (habitations situées au sud) dont le niveau sonore augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit assez calme (<45 dBA). Pour toutes les autres habitations, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dBA.

Les cartographies présentées ci-après montrent la propagation des niveaux sonores engendrés par le projet global Cigéo en phase de construction initiale, respectivement en période diurne et nocturne.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo en phase de construction initiale sont modérées en journée et de nuit, permanentes et directes.

Le suivi des émissions sonores du centre de stockage Cigéo mis en place pendant les aménagements préalables se poursuit en phase construction initiale, afin de confirmer l'efficience des mesures de réduction du bruit proposées et le respect de la conformité réglementaire (en termes de niveau de bruit atteint), cf. Chapitre 19 du présent volume relatif aux modalités de suivi des mesures environnementales.

Les incidences résiduelles acoustiques du projet global Cigéo en phase de construction initiale sont modérées.

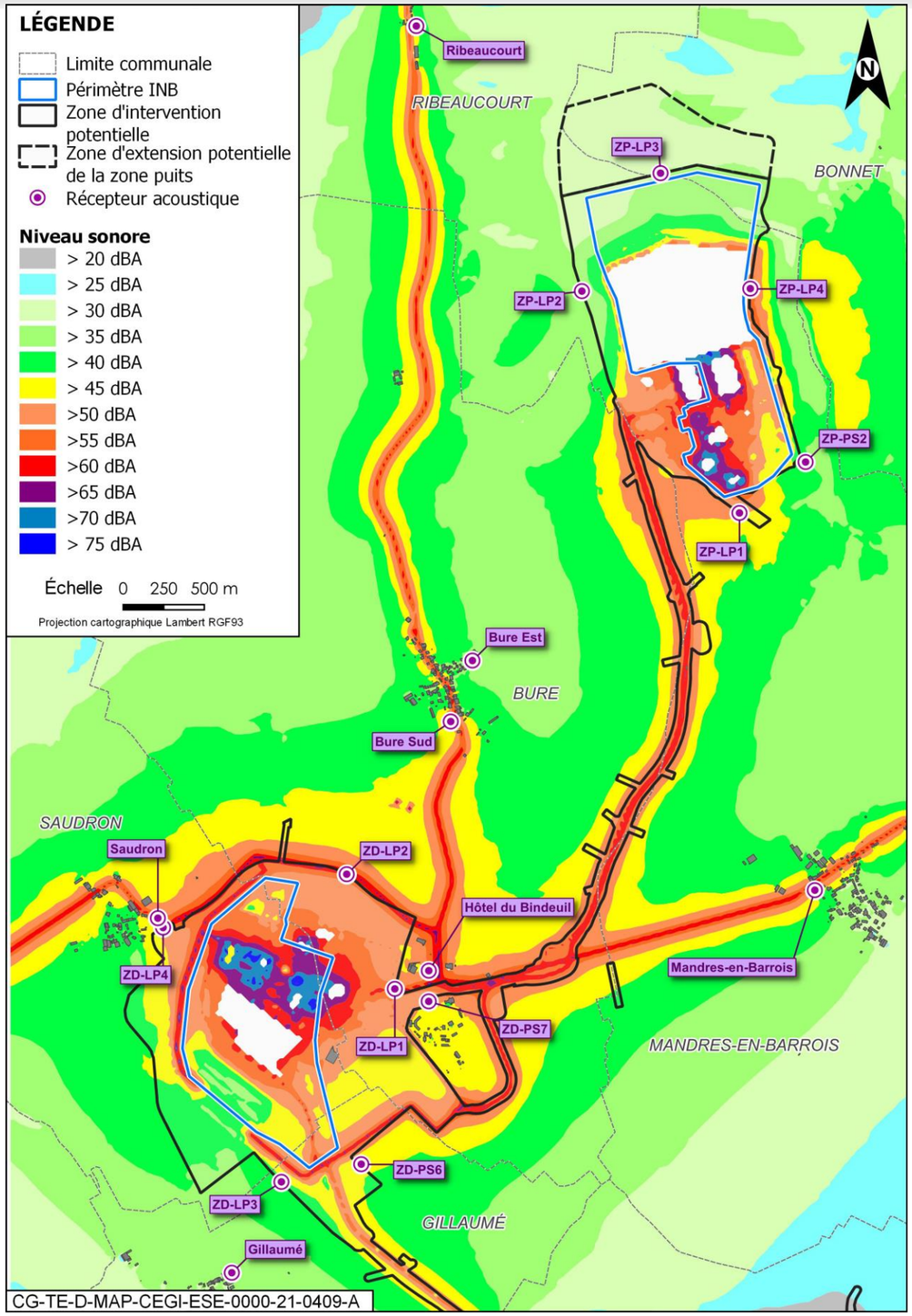


Figure 13-9 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Toutes sources du projet global Cigéo (Diurne)

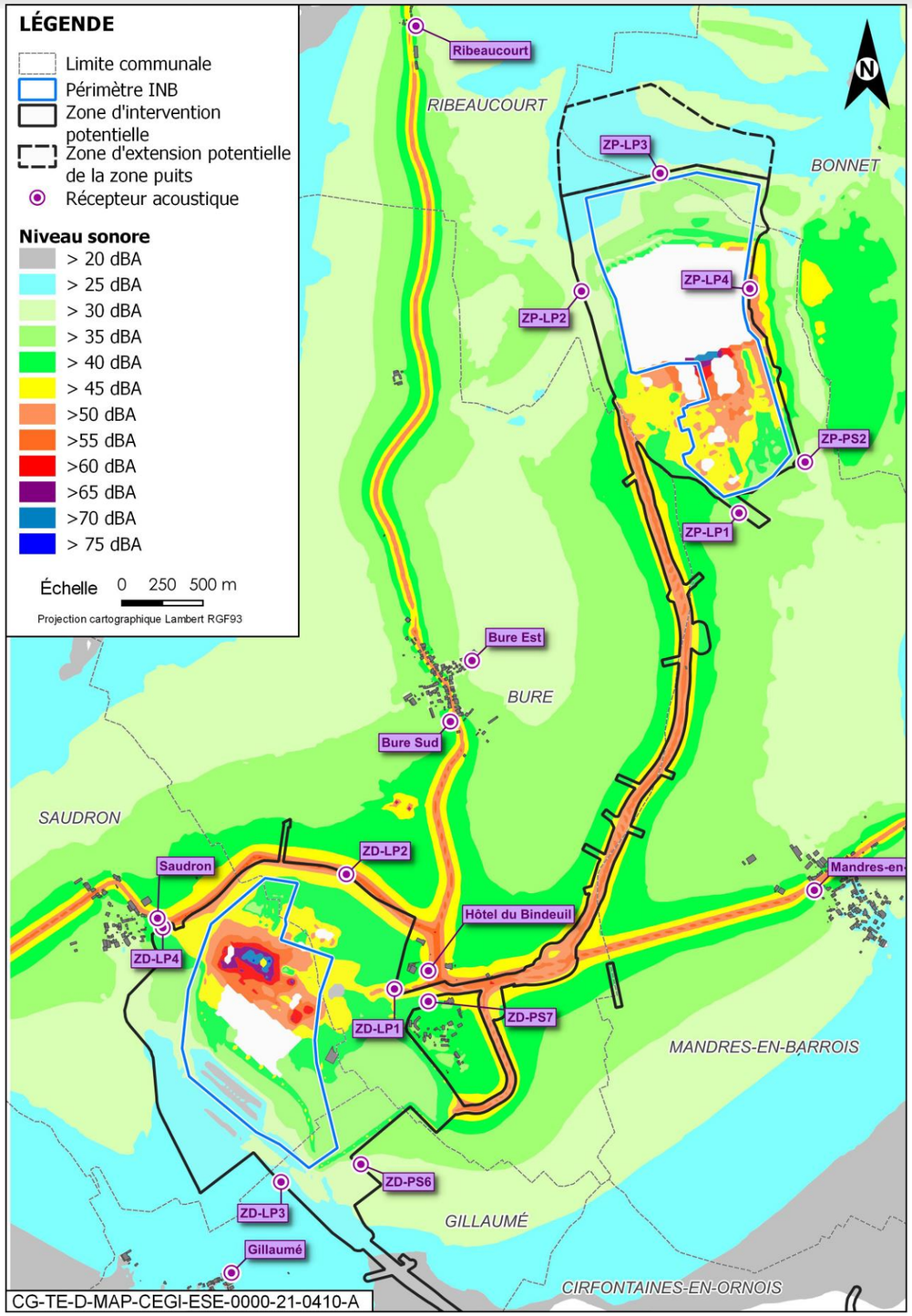


Figure 13-10 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Toutes sources du projet global Cigéo (nocturne)

13.1.3.7 Phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement, on distingue sept types d'incidence :

- le fonctionnement des zones descenderie et puits du centre de stockage Cigéo. On distingue :
  - ✓ les installations comprises dans les périmètres INB uniquement : réglementation INB ;
  - ✓ l'ensemble des installations des zones descenderie et puits du centre de stockage Cigéo incluant le périmètre INB (réglementation ICPE).
- l'exploitation du poste de transformation 400/90 kV : réglementation postes électriques ;
- l'exploitation de l'ITE : réglementation infrastructures ferroviaires - voies nouvelles ;
- l'exploitation de la LIS (voie PL et voie VL) et de la déviation de la route départementale D60/960 : réglementation infrastructures routières - voies nouvelles ;
- l'évolution du trafic sur les routes existantes (création de points noirs de bruit) ;
- l'impact total du projet global.

Pour l'impact des opérations à proprement dites (ZD/ZP et RTE), étant donné que la plupart des sources de bruit seront fixes et émettent de façon permanente, il est choisi de retenir les indices L_{A50} pour la comparaison des niveaux sonores afin de se placer dans un cas conservateur.

Pour l'impact sur les voies existantes et l'impact total, ceux-ci intégrant du bruit de trafic routier, il apparait comme plus judicieux de retenir les indices L_{Aeq} pour bien prendre en compte le trafic actuel mesuré.

13.1.3.7.1 Zone puits et zone descenderie du centre de stockage Cigéo (INB uniquement)

Les tableaux ci-après présentent l'évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les zones ZD et ZP (INB uniquement) en phase de fonctionnement et avec prise en compte de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction présentées au chapitre 13.1.2 du présent volume. L'augmentation du niveau sonore n'est présentée que pour les points de réception correspondant à des zones à émergences réglementées (ZER).

Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que certaines sources de bruit étudiées sont amenées à fonctionner en permanence et donc particulièrement durant les périodes où l'activité environnante est faible, il est choisi de retenir les indices LA50 pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-14 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (INB uniquement) en F - Période diurne

Période diurne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA	Niveau de bruit induit par ZD et ZP (INB) en dBA	Niveau de bruit futur en dBA	Augmentation du niveau sonore (émergence) en dBA
ZD - LP1	35,5	24,5	35,8	/
ZD - LP2	31,0	23,6	31,7	/
ZD - LP3	28,0	11,7	28,1	/
ZD - LP4	29,5	21,1	30,1	/
Saudron	35,5	24,1	35,8	0,3
Gillaumé	34,0	14,3	34,0	0,0
Mandres-en-Barrois	36,0	11,1	36,0	0,0
Hôtel du Bindeuil	41,5	21,1	41,5	0,0
Bure Sud	34,0	15,2	34,1	0,1
Bure Est	26,0	28,5	30,4	4,4
ZP - LP1	27,5	36,6	37,1	/
ZP - LP2	24,0	35,7	36,0	/
ZP - LP3	27,0	40,2	40,4	/
ZP - LP4	28,0	54,1	54,1	/
Ribeaucourt	31,5	26,1	32,6	1,1

Tableau 13-15 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (INB uniquement) en F - Période nocturne

Période nocturne				
Points de réception	Niveau de bruit actuel Indice LA50 - en dBA	Niveau de bruit induit par ZD et ZP (INB) en dBA	Niveau de bruit futur en dBA	Augmentation du niveau sonore (émergence) en dBA
ZD - LP1	25,5	18,7	26,3	/
ZD - LP2	31,0	18,6	31,2	/
ZD - LP3	18,5	9,1	19,0	/
ZD - LP4	22,5	18,3	23,9	/
Saudron	22,5	18,1	23,8	1,3
Gillaumé	23,5	10,3	23,7	0,2
Mandres-en-Barrois	21,5	8,7	21,7	0,2
Hôtel du Bindeuil	27,0	18,0	27,5	0,5
Bure Sud	20,5	9,6	20,8	0,3
Bure Est	19,5	26,4	27,2	7,7*
ZP - LP1	20,5	35,3	35,4	/
ZP - LP2	20,5	30,0	30,5	/
ZP - LP3	19,5	31,9	32,1	/
ZP - LP4	24,0	53,7	53,7	/
Ribeaucourt	25,5	24,8	28,2	4,0*

** Dans ce cas, le niveau ambiant attendu est inférieur à 35 dBA, le critère d'émergence ne s'applique donc pas.*

Pour l'analyse de l'impact, l'article 4.3.5 de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base précise que l'évaluation « *s'apprécie au niveau des limites d'établissement* ». L'article 1.3 définit la notion d'établissement comme : « *ensemble des zones placées sous le contrôle de l'exploitant situées sur un même site* ». Les points d'analyse sont donc identiques à ceux utilisés pour l'impact total des zones ZD et ZP (points situés sur la limite ICPE).

Pour les points situés en limite de site, les niveaux sonores attendus sont inférieurs aux seuils réglementaires (70 dBA en période diurne et 60 dBA en période nocturne).

Pour les points au niveau des habitations les plus proches les niveaux sonores sont également inférieurs aux seuils réglementaires.

Pour certains points, l'émergence estimée est importante mais le niveau ambiant attendu est inférieur à 35 dBA.

Les cartographies présentées ci-après montrent la propagation des niveaux sonores engendrés par les zones puits et descenderie (périmètre INB uniquement) en phase de fonctionnement, respectivement en période diurne et nocturne.

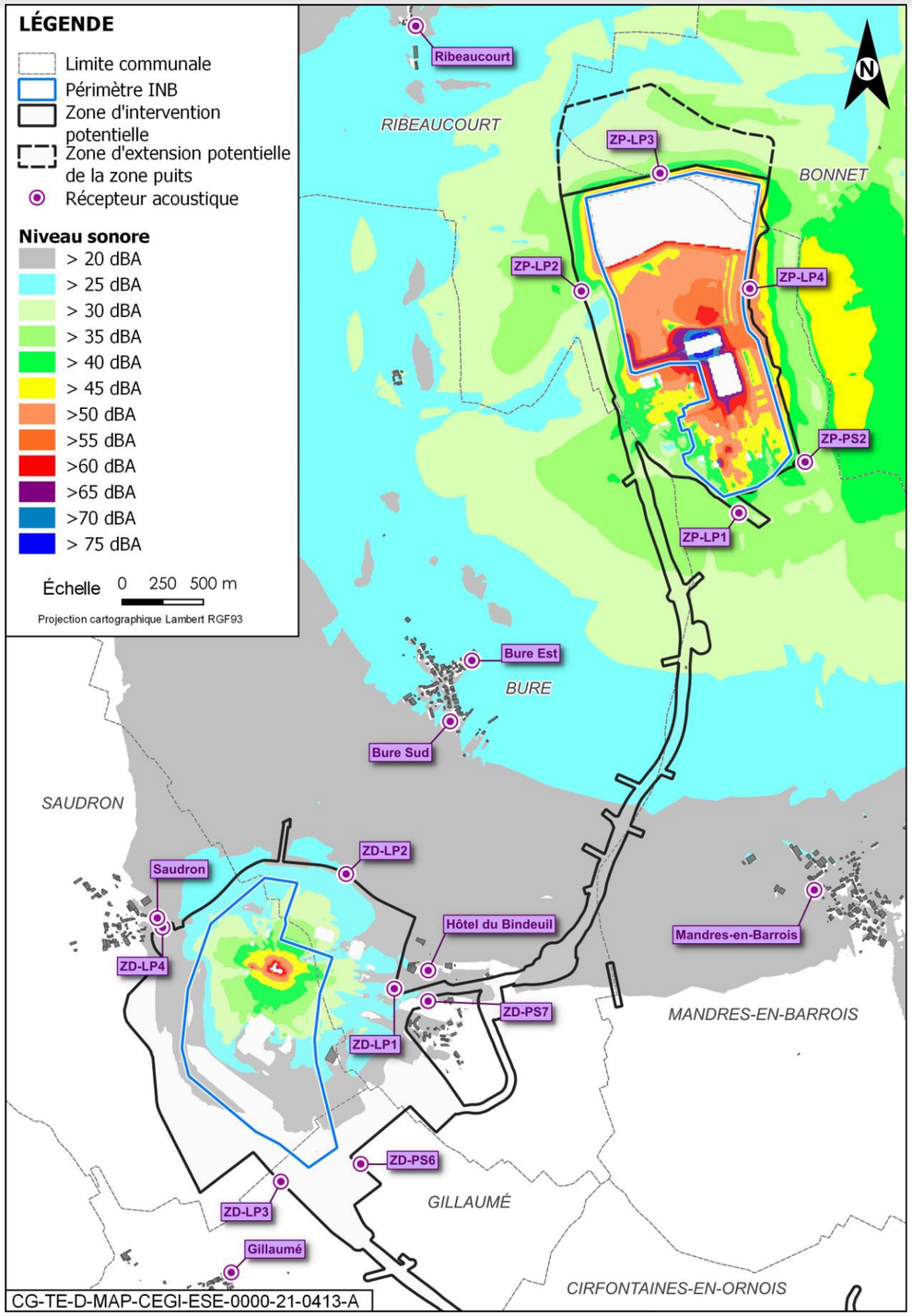


Figure 13-11 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (INB uniquement) - Diurne

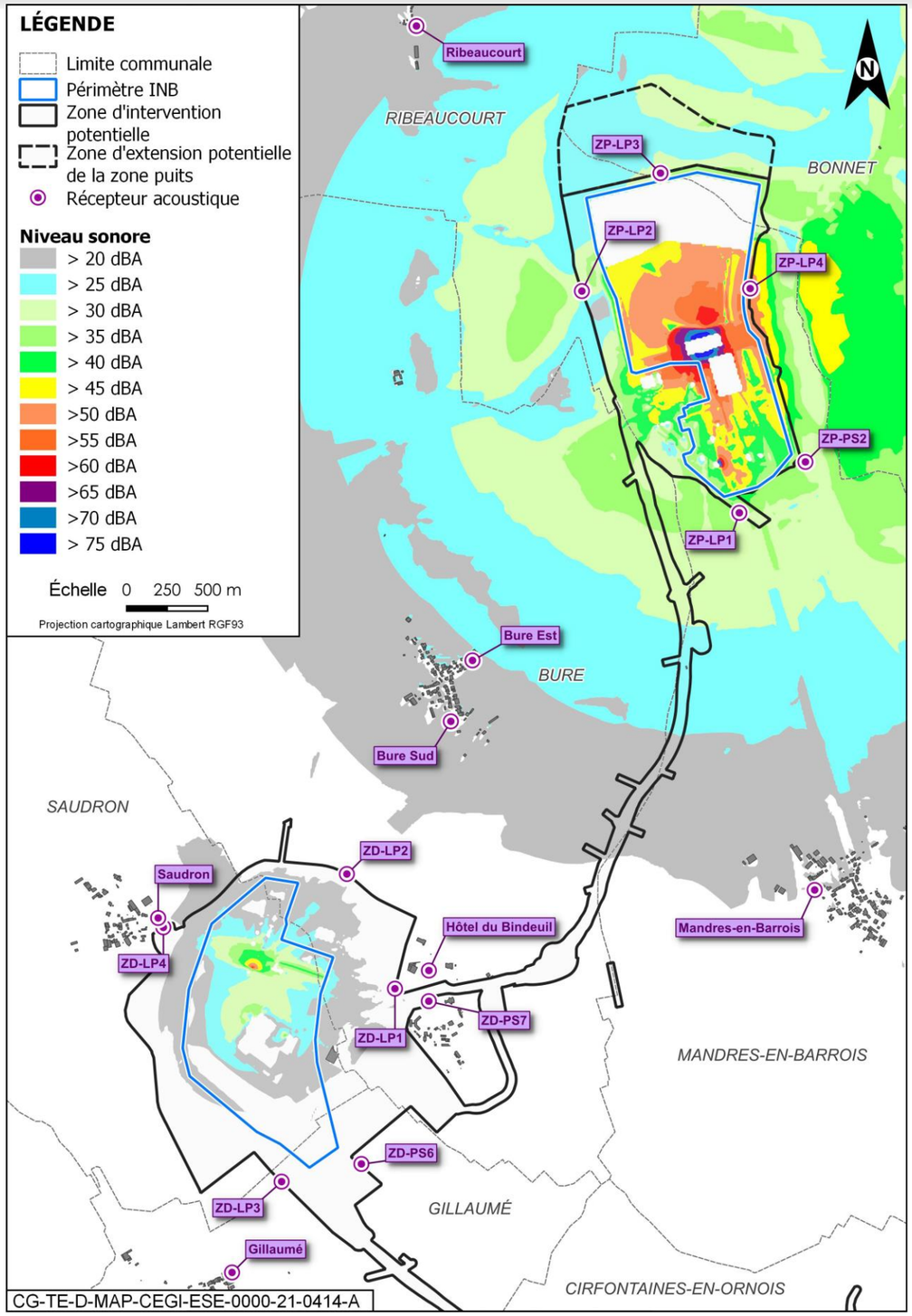


Figure 13-12 *Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (INB uniquement) - Nocturne*

13.1.3.7.2 Zone puits et zone descenderie du centre de stockage Cigéo dans leur totalité (incluant INB)

Les tableaux ci-après présentent l'évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les zones ZD et ZP (incluant INB) en phase de fonctionnement et avec prise en compte de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction présentées au chapitre 13.1.2 du présent volume. L'augmentation du niveau sonore n'est présentée que pour les points de réception correspondant à des zones à émergences réglementées (ZER).

Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que certaines sources de bruit étudiées sont amenées à fonctionner en permanence et donc particulièrement durant les périodes où l'activité environnante est faible, il est choisi de retenir les indices L_{A50} pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-16 *Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (incluant INB) en F, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne*

Période diurne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par ZD et ZP (INB) en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore (émergence) en dBA**
ZD - LP1	35,5	44,0	44,6	/
ZD - LP2	31,0	30,6	33,8	/
ZD - LP3	28,0	27,2	30,6	/
ZD - LP4	29,5	25,8	31,0	/
Saudron	35,5	28,3	36,3	0,8
Gillaumé	34,0	24,5	34,5	0,5
Mandres-en-Barrois	36,0	19,5	36,1	0,1
Hôtel du Bindeuil	41,5	38,0	43,1	1,6
Bure Sud	34,0	23,2	34,3	0,3
Bure Est	26,0	29,8	31,3	5,3
ZP - LP1	27,5	37,9	38,3	/
ZP - LP2	24,0	36,0	36,3	/
ZP - LP3	27,0	40,3	40,5	/
ZP - LP4	28,0	54,2	54,2	/
Ribeaucourt	31,5	26,7	32,7	1,2

Tableau 13-17 *Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (incluant INB) en F, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne*

Période nocturne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{A50} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par ZD et ZP (INB) en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore (émergence) en dBA**
ZD - LP1	25,5	37,2	37,5	/
ZD - LP2	31,0	27,5	32,6	/
ZD - LP3	18,5	14,8	20,0	/
ZD - LP4	22,5	21,7	25,1	/
Saudron	22,5	23,4	26,0	3,5
Gillaumé	23,5	15,3	24,1	0,6
Mandres-en-Barrois	21,5	13,8	22,2	0,7
Hôtel du Bindeuil	27,0	30,5	32,1	5,1*
Bure Sud	20,5	19,3	23,0	2,5
Bure Est	19,5	26,6	27,4	7,9*
ZP - LP1	20,5	35,5	35,6	/
ZP - LP2	20,5	30,2	30,6	/
ZP - LP3	19,5	32,0	32,2	/
ZP - LP4	24,0	53,7	53,7	/
Ribeaucourt	25,5	25,0	28,3	2,8

* Dans ce cas, le niveau ambiant attendu est inférieur à 35 dBA, le critère d'émergence ne s'applique donc pas.

Pour les points situés en limite de site, les niveaux sonores attendus sont inférieurs aux seuils réglementaires (70 dBA en période diurne et 60 dBA en période nocturne).

Pour les points au niveau des habitations les plus proches les niveaux sonores sont également inférieurs aux seuils réglementaires.

Les cartographies présentées ci-après montrent la propagation des niveaux sonores engendrés par les zones puits et descenderie (incluant INB) en phase de fonctionnement, respectivement en période diurne et nocturne.

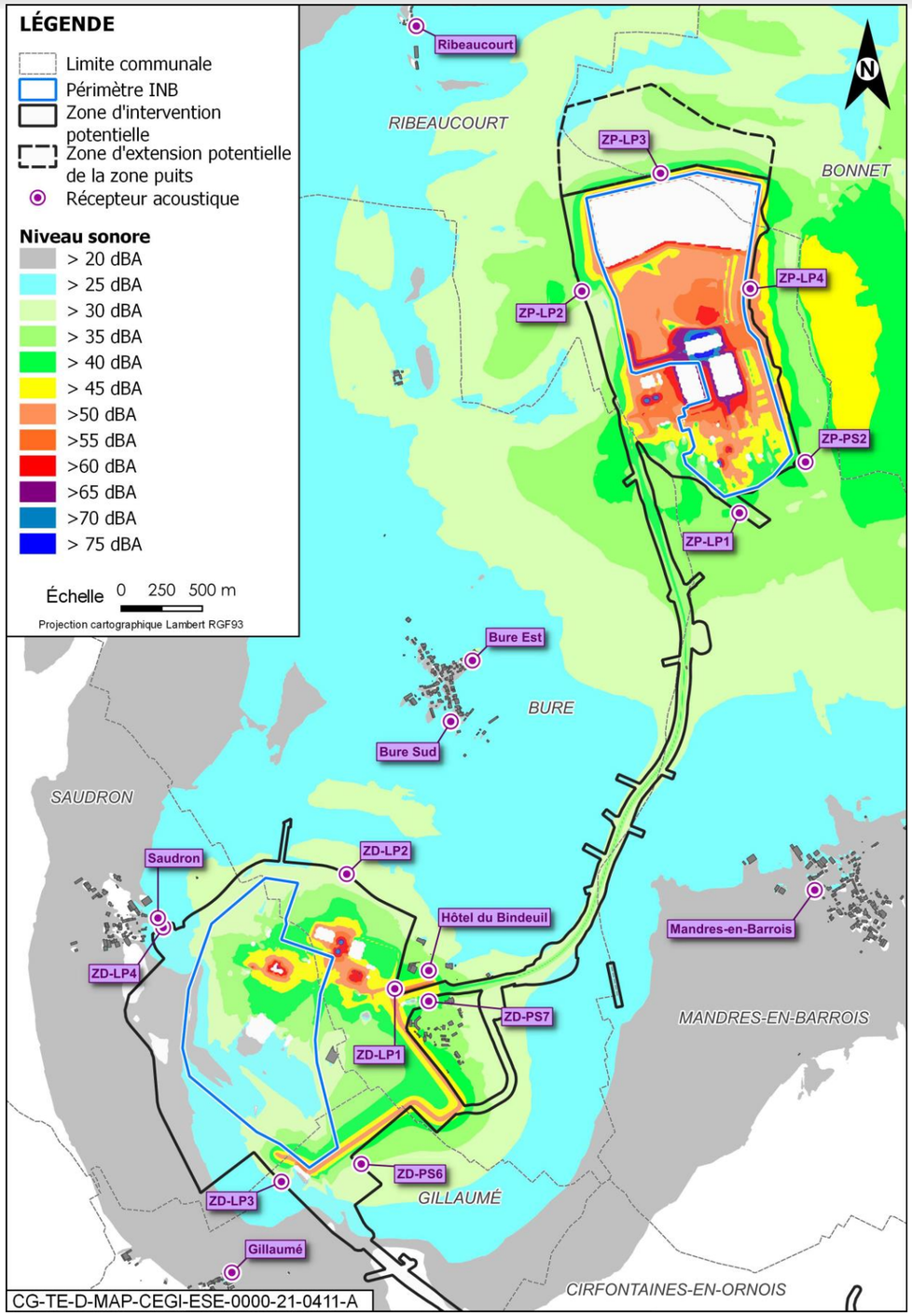


Figure 13-13 *Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (incluant INB) - Toutes sources (Diurne)*

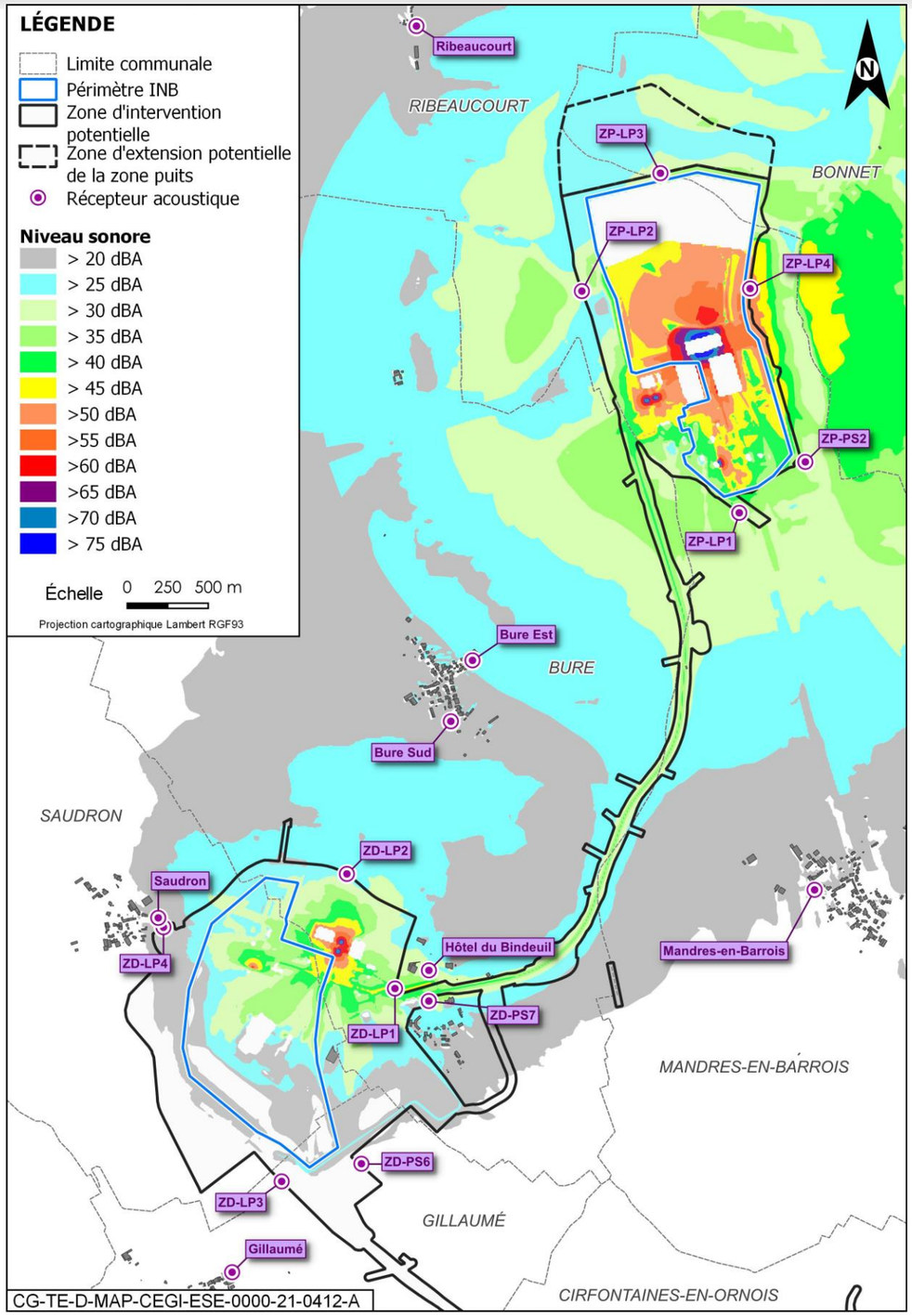


Figure 13-14 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (incluant INB) – Toutes sources (Nocturne)

13.1.3.7.3 ITE

Sur les zones d'habitations étudiées, l'impact de l'ITE reste en deçà du seuil réglementaire (de 63 dBA).

13.1.3.7.4 Poste de transformation 400/90 kV

Suite à cette dernière phase de concertation, le processus de conception du poste doit se poursuivre. La réalisation d'une étude acoustique basée sur les choix de conception finalement retenus permettra de s'assurer du respect de la réglementation des émergences. Cette étude acoustique sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

13.1.3.7.5 Nouvelles voies routières (route départementale D60/960 et LIS)

Sur les zones d'habitations situées autour du projet global, l'impact des nouvelles voies routières créées (déviation route départementale D60/960 + LIS voies VL et PL) reste en deçà des seuils réglementaires (60 dBA (jour) et 55 dBA (nuit)).

Une étude acoustique spécifique à la déviation de la RD 60/960 sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

13.1.3.7.6 Évolution du trafic sur les voiries existantes

Les niveaux de bruit futur engendré les évolutions de trafic sur les voiries existantes sont :

- en période diurne, inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants ;
- en période nocturne, inférieurs à 55 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants.

Aucun point noir de bruit n'est engendré par l'augmentation du trafic sur les voiries existantes.

13.1.3.7.7 Ligne ferroviaire 027000

Pour la ligne ferroviaire 027000, une évaluation acoustique simplifiée a démontré (cf. Chapitre précédent) qu'aucune habitation ne dépassait le seuil de 63 dB(A) durant la phase de construction initiale avec huit passages de trains par jour. En phase de fonctionnement le trafic lié au projet global Cigéo étant réduit à deux trains par jour (quatre passages/jours) pour les besoins de l'Andra et deux trains pour des céréaliers (quatre passages/jours), aucune habitation ne sera donc concernée par un dépassement de seuil de 63 dB(A). La ligne ferroviaire 027000 est utilisée très exceptionnellement de nuit pour le transport de colis de déchets radioactifs, néanmoins le seuil de 58 dB(A) ne sera pas dépassé. Une étude acoustique menée par SNCF Réseau est en cours et inclue des modélisations en trois dimensions. Elle sera intégrée aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

13.1.3.7.8 Projet global Cigéo

Les tableaux ci-dessous présentent l'évolution du niveau sonore en tenant compte de l'ensemble des sources de bruit présentes en phase de fonctionnement du projet global Cigéo et des mesures d'évitement et de réduction présentées au chapitre 13.1.2 du présent volume.

Le niveau de bruit futur correspond au cumul entre le niveau de bruit résiduel (état initial) et le bruit engendré par le projet calculé par modélisation.

Concernant les niveaux actuels, étant donné que les sources de bruit étudiées intègrent de la circulation VL/PL, il est choisi, afin de conserver l'impact du trafic actuel dans les calculs, de retenir les indices L_{Aeq} pour la comparaison des niveaux sonores.

Tableau 13-18 *Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en F, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne*

Période diurne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{Aeq} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par le projet global Cigéo en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore en dBA**
Saudron	50,5	53,0	54,9	4,4
Gillaumé	41,5	33,9	42,2,0	0,7
Mandres-en-Barrois	49,0	48,3	51,7	2,7
Hôtel du Bindeuil	46,5	54,7	55,3	8,8
Bure Sud	41,5	45,2	46,7	5,2
Bure Est	30,0	38,6	39,2	9,2
Ribeaucourt	43,0	44,1	46,6	3,6

Tableau 13-19 *Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne*

Période nocturne				
Points de réception	**Niveau de bruit actuel Indice L_{eq} - en dBA**	**Niveau de bruit induit par le projet global Cigéo en dBA**	**Niveau de bruit futur en dBA**	**Augmentation du niveau sonore en dBA**
Saudron	42,4,5	46,4	47,9	5,5
Gillaumé	29,5	23,3	30,4	0,9
Mandres-en-Barrois	37,5	42,5	43,7	6,2
Hôtel du Bindeuil	38,5	47,8	48,3	9,8
Bure Sud	31,5	39,4	40,1	8,6
Bure Est	26,0	32,1	33,1	7,1
Ribeaucourt	35,5	38,0	39,9	4,4

Les tableaux ci-après permettent d'évaluer les incidences acoustiques sur les habitations au regard du type d'ambiance (de « calme » à « modérée à bruyante ») et de l'augmentation du niveau sonore selon trois classes en période diurne et quatre classes en période nocturne.

Tableau 13-20 *Analyse comparative des résultats du projet global en F - période diurne*

Période diurne	Niveau de bruit futur estimé (Lf) en dBA			
Augmentation du niveau sonore	**Lf ≤ 40 dBA Ambiance calme**	**40 dBA< Lf ≤ 50 dBA Ambiance assez calme**	**50 dB< Lf ≤ 60 dBA Ambiance courante**	**Lf > 60 dBA Ambiance modérée à bruyante**
Inférieure à 5 dBA		Gillaumé Ribeaucourt	SaudronMandres-en-Barrois	
Comprise entre 5 dBA et 10 dBA	Bure Est	Bure Sud	Hôtel du Bindeuil	
Supérieure à 10 dBA				

Les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Par ailleurs, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dbA, pour toutes les habitations de l'aire d'étude, ce qui est une amélioration de l'ambiance acoustique par rapport à la phase de construction initiale en période diurne.

Tableau 13-21 *Analyse comparative des résultats du projet global en F - période nocturne*

Période nocturne	Niveau de bruit futur estimé (Lf) en dBA			
Augmentation du niveau sonore	**Lf ≤ 35 dBA Ambiance calme**	**35 dBA< Lf ≤ 45 dBA Ambiance assez calme**	**45 dB< Lf ≤ 55 dBA Ambiance courante**	**Lf > 55 dBA Ambiance modérée à bruyante**
Inférieure à 3 dBA	Gillaumé			
Inférieure à 5 dBA		Ribeaucourt		
Comprise entre 5 dBA et 10 dBA	Bure Est	Mandres-en-Barrois Bure Sud	Saudron Hôtel du Bindeuil	
Supérieure à 10 dBA				

Les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 55 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Par ailleurs, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dbA, pour toutes les habitations de l'aire d'étude, ce qui est une amélioration de l'ambiance acoustique par rapport à la phase de construction initiale en période nocturne.

Les cartographies présentées ci-après montrent la propagation des niveaux sonores engendrés par le projet global Cigéo en phase de fonctionnement, respectivement en période diurne et nocturne.

Les incidences résiduelles en phase de fonctionnement sont faibles en journée et de nuit, permanentes et directes.

Le suivi des émissions sonores du centre de stockage Cigéo mis en place pendant les phases d'aménagements préalables et de construction initiale se poursuit en phase de fonctionnement, afin de confirmer l'efficience des mesures de réduction du bruit proposées et le respect de la conformité réglementaire (en termes de niveau de bruit atteint) (cf. Chapitre 19 du présent volume).

Les incidences résiduelles acoustiques du projet global Cigéo en phase de fonctionnement sont faibles.

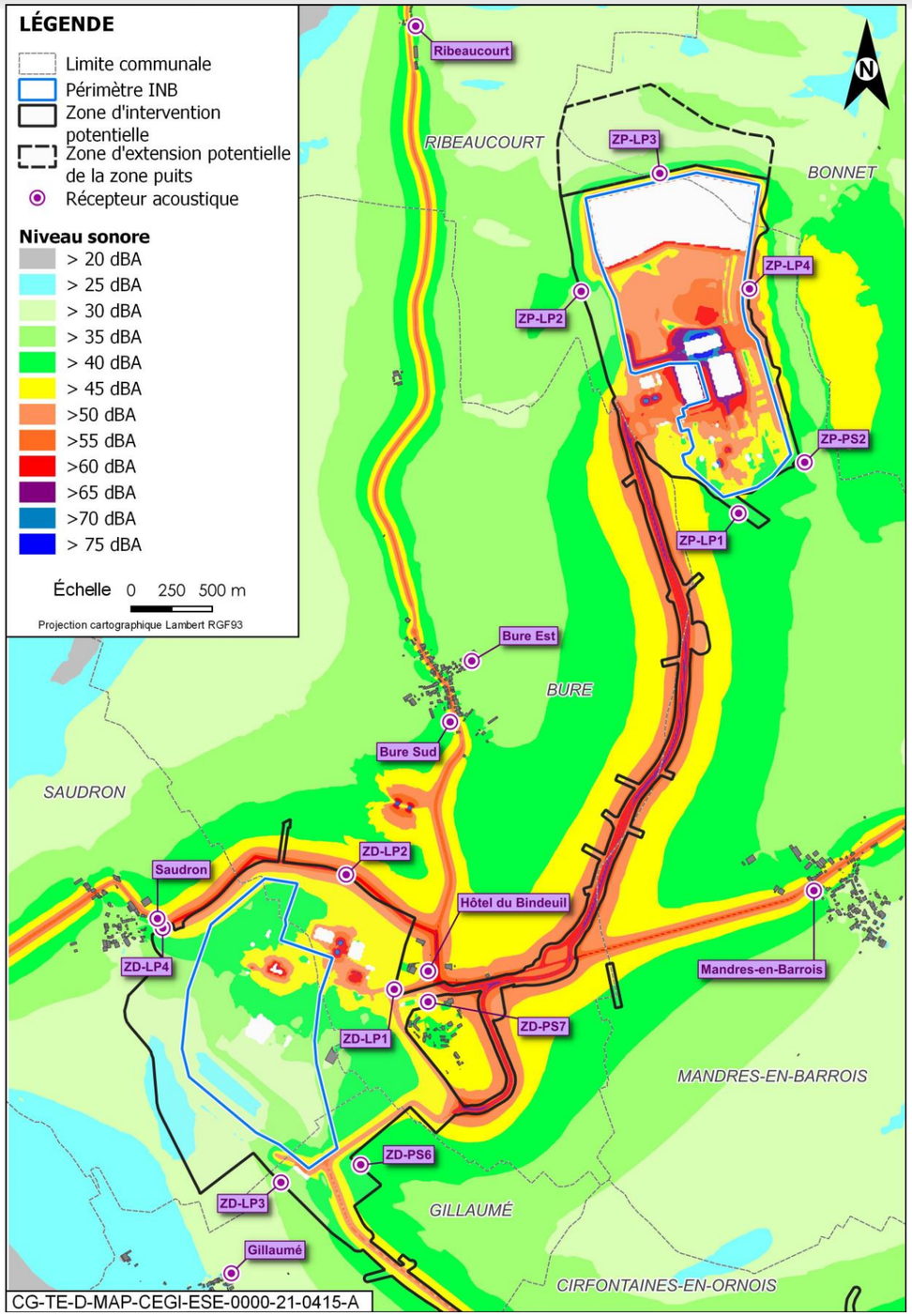


Figure 13-15 *Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Toutes sources (Diurne)*

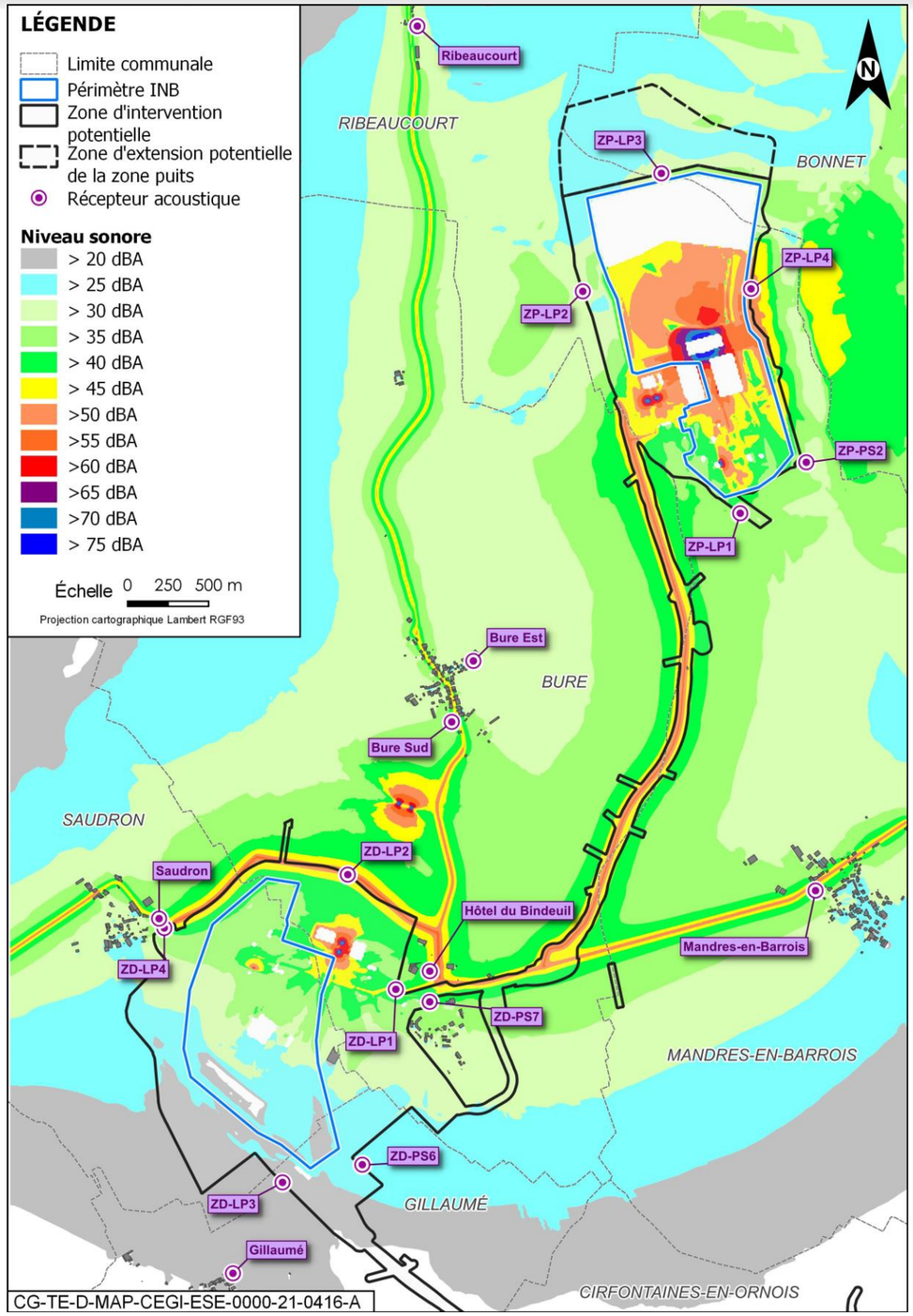


Figure 13-16 *Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Toutes sources (nocturne)*

13.1.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement acoustique

Le tableau ci-dessous rappelle les principales mesures mises en œuvre.

Tableau 13-22 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement sonore dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Émissions sonores	Émissions sonores : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E1.1b - Choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées	**E**	**APR, CI, F**	Évitement des nuisances sonores associées à ZD et ZP	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
	E4.2b - Circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions	**E**	**CI, F**	Évitement des nuisances sonores en période nocturne	Inscription comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception Respect par les entreprises en charge des travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	E3.2b - Mise en place d'un convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour éviter le trafic routier	**E**	**CI, F**	Évitement des nuisances sonores associées au transport de matériaux par PL	Vérification de la conformité des plans d'exécution et de la bonne mise en œuvre du convoyeur et de sa conformité technique Bilan des matériaux importés/ exportés par mode de transport	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R3.1b - Interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des nuisances sonores en période nocturne	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1g - Engins et véhicules régulièrement entretenus	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
		R	**APR, CI**	Réduction des émissions sonores pour les riverains		Andra	Centre de stockage Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
	R2.1j - Utilisation des avertisseurs sonores type « cri du lynx »		**APR**		Inscription dans les cahiers des charges des entreprises	CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1j - Préférence donnée aux engins les moins bruyants	**R**	**APR, CI**	Réduction des émissions sonores pour les riverains	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental Contrôle et entretien régulier des engins	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1a - Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour l'approvisionnement des matériaux de construction et évacuation de déchets	**R**	**APR, CI, F**	Limitation des émissions sonores routières	Inscription comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception Respect par les entreprises en charge des travaux Suivi des trafics ferroviaires induits par le centre de stockage	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.1a - Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour la livraison des colis de déchets radioactifs	**R**	**F**	Limitation des émissions sonores routières	Suivi des trafics ferroviaires induits par le centre de stockage	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1a - Limitation de la vitesse maximale des trains	**R**	**CI, F**	Limitation des émissions sonores ferroviaires	Suivi du respect de la limitation de la vitesse	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.1a - Circulations des poids lourds (PL) et engins de chantier à faible vitesse	**R**	**APR, CI, F**	Limitation des émissions sonores routières		Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1j - Adaptation de l'armement des voies ferrées	**R**	**CI, F**	Limitation des émissions sonores ferroviaires	Registre de suivi	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.2b - Semelles résilientes	**R**	**CI, F**		Registre de suivi	Andra	Centre de stockage Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
				Réduction des nuisances sonores liées au passage des trains		SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.1j - Merlon périphérique au sud-ouest de la ZD	**R**	**CI, F**	Réduction des nuisances sonores associées à la ZD	Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R22b - Conception du convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour limiter les nuisances sonores	**R**	**CI, F**	Limitation des émissions sonores routières	Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1j - Implantation des bâtiments bases vie de manière à limiter la propagation sonore vers les zones d'habitation	**R**	**CI, F**	Réduction des émissions sonores pour les riverains	Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1j - Mur anti-bruit à proximité de l'hôtel du Bindeuil	**R**	**CI, F**	Réduction des nuisances sonores au niveau de l'Hôtel du Bindeuil	Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1j - Mur anti-bruit le long des voies de circulation ouest de la zone descenderie	**R**	**CI**	Réduction des émissions sonores routières	Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1j - Mesures complémentaires permettant de limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier	**R**	**CI**	Limitation des émissions sonores	Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1j - Mise en place de protections acoustiques au niveau du poste de transformation 400/90 kV	**R**	**CI, F**	Limitation des émissions sonores	Mesures des niveaux sonores en fonctionnement	RTE	Alimentation électrique
	R2.1j - Installation de silencieux sur les ventilateurs d'extraction ou de soufflage	**R**	**F**	Réduction des nuisances sonores	Suivi de la bonne mise en place des silencieux	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Émissions sonores en phases APR et CI : Niveau d'incidences résiduelles : Modéré						
	Émissions sonores en phase F : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						

*Type de mesure : **E. :** évitement ; **R. :** réduction ; **C. :** compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement.*

Les opérations du projet global Cigéo, et particulièrement le centre de stockage Cigéo sont sources de nuisances sonores.

Des **mesures d'évitement** sont mises en place : choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées, circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h), sauf de très rares exceptions et mise en place d'un convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP.

En phase d'aménagements préalables, les principales sources de bruit sont les engins et véhicules de chantier pour les différentes opérations. Les nuisances acoustiques sont limitées autant que possible.

Les zones induisant les nuisances sonores les plus importantes sont les zones puits et descenderie du centre de stockage Cigéo, en raison de la durée et de l'ampleur des travaux. La zone puits étant éloignée des habitations, c'est la zone descenderie qui impacte le plus les zones habitées à proximité (Bure, Saudron Gillaumé et l'Hôtel du Bindeuil).

Pour les autres opérations du projet global : l'alimentation électrique, la déviation de la route départementale D60/960, la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et l'adduction d'eau, le nombre d'engins de chantier est bien moindre et sur des durées beaucoup plus courtes (durées de travaux envisagées sont comprises entre 1 an et 3 ans). Seulement quelques engins sont utilisés de manière concomitante sur ces chantiers. Ils se déplacent sur le linéaire en travaux au fur et à mesure de l'avancement de chacun des chantiers spécifiques à ces installations.

Différentes **mesures de réduction** des nuisances sonores sont mises en place : interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h (dans l'hypothèse où des travaux de nuit seraient nécessaires, des dérogations seront demandées dans le respect de la réglementation locale), organisation du chantier, utilisation d'avertisseurs sonores de type « cri du lynx », utilisation d'engins de chantier moins bruyants, protection acoustique du poste de transformation 400/90 kV, limitation sonore de certaines zones de chantier, convoyeur semi-enterré sur la liaison intersites. Par ailleurs, un merlon périphérique est mis en place au sud-ouest de la zone descenderie à l'est de Saudron et un écran antibruit est réalisé à proximité de l'hôtel du Bindeuil.

Après mise en œuvre de ces mesures, les niveaux de bruit attendus durant cette phase restent dans des niveaux de bruit ambiant, mais plus élevé qu'à l'état actuel. Les nuisances concernent uniquement la période diurne, étant donné qu'il n'est pas prévu d'activité en période nocturne. Les incidences résiduelles sont donc modérées.

Les incidences résiduelles acoustiques du projet global Cigéo en phase d'aménagements préalables sont modérées.

En phase de construction initiale, la liaison intersites, l'ITE, la ligne ferroviaire 027000, la route départementale D60/960 et les opérations d'alimentation électrique, dont le poste de transformation 400/90 kV, sont en fonctionnement. Leurs niveaux sonores sont inférieurs aux seuils réglementaires.

La ligne électrique Houdreville/Méry ne génère pas de nuisances sonores supplémentaires par rapport à l'état initial. Le trafic pour le transport de fret est faible sur le réseau ferré national, ainsi l'incidence acoustique de cette opération est faible.

Les travaux sur la zone puits et la zone descenderie sont toujours les sources prépondérantes de nuisances sonores.

Différentes **mesures de réduction** des nuisances sonores, déjà mises en œuvre en phase d'aménagements préalables, sont maintenues. Un mur acoustique à proximité de l'Hôtel du Bindeuil et un autre dans la continuité du merlon déjà présenté précédemment ont été modélisés. Toutefois, les solutions techniques retenues pour limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier, notamment ceux les plus bruyants ou les plus proches des habitations seront affinées par les entreprises attributaires au moment de la définition fine des méthodologies de travaux.

Après mise en œuvre des mesures de réduction, les niveaux sonores en phase de construction initiale sont inférieurs aux seuils réglementaires, mais plus élevés qu'à l'état actuel. Les incidences résiduelles sont donc modérées.

Les incidences résiduelles acoustiques du projet global Cigéo en phase de construction initiale sont modérées.

En phase de fonctionnement, toutes les opérations du projet global sont en fonctionnement. Les principales sources sonores sont liées au fonctionnement des zones descenderie et puits et du poste de transformation 400/90 kV.

Différentes **mesures de réduction** des nuisances sonores sont mises en place : installation de silencieux sur les usines de ventilation et mur antibruit.

Après mise en œuvre de ces mesures, les niveaux sonores en fonctionnement des zones à émergence réglementées sont inférieurs aux seuils réglementaires, plus élevés qu'à l'état initial, mais inférieures aux phases d'aménagements préalables et de construction initiale. Les incidences résiduelles sont donc faibles. Le trafic ferroviaire et routier pour le transport de colis de déchets radioactifs est faible sur le réseau national, ainsi l'incidence sonore de l'opération de transport des colis est faible.

Le suivi des émissions sonores du centre de stockage Cigéo mis en place pendant les aménagements préalables se poursuit en phase construction initiale et en phase de fonctionnement, afin de confirmer l'efficience des mesures de réduction du bruit proposées, les niveaux de bruits atteints et le respect des seuils réglementaires.

Les incidences résiduelles acoustiques du projet global Cigéo en phase de fonctionnement sont faibles.

13.2 Environnement vibratoire

13.2.1 Incidences potentielles

Le projet global Cigéo est à l'origine de vibrations. Celles-ci peuvent causer des dommages aux structures des bâtiments (fissure/fatigue) et avoir des effets sur les personnes exposées (gêne, inconfort, troubles du sommeil, stress…) (cf. Volume VI de la présente étude d'impact) et sur la faune (cf. Chapitre 6 du présent volume).

Les principales sources de vibrations du projet global Cigéo sont les suivantes :

- pour le centre de stockage Cigéo :
  - ✓ en phase d'aménagements préalables :
    - la circulation des poids lourds et des engins de chantiers sur les emprises travaux du projet global Cigéo ;
    - la circulation des trains travaux sur l'ITE ;
    - l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques émettant des vibrations entretenues (vibro-fonçage, foreuse, tunnelier) ou des impulsions à intervalle plus ou moins courtes (brise roche hydraulique, machine de creusement à attaque ponctuelle) à la fois en surface et au fond ;
    - les tirs d'explosifs (il s'agit de l'opération engendrant les vibrations les plus importantes) pour les terrassements en phase d'aménagements préalables et pour le creusement en phase de construction initiale).
  - ✓ en phase de construction initiale : les mêmes sources de vibrations qu'en phase d'aménagements préalables, ainsi que la circulation des trains sur l'ITE. Les tirs d'explosifs sont utilisés pour le creusement des puits ;
  - ✓ en phase de fonctionnement : la circulation des poids lourds, le trafic ferroviaire, l'utilisation d'engins et d'équipements de chantiers (jouvences et zone des verses), et le fonctionnement d'équipements divers (ventilations, pompes).
- pour les opérations d'alimentation électrique et d'adduction d'eau, en phase d'aménagements préalables : circulation des poids lourds et des engins de chantiers sur les emprises en surface du projet global Cigéo et l'utilisation d'engins et matériels de chantiers mécaniques ;
- pour les opérations de mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et de déviation de la route départementale D60/960 :
  - ✓ en phase d'aménagements préalables : circulation des poids lourds et des engins de chantiers sur les emprises travaux du projet global Cigéo, l'utilisation d'engins et matériels de chantier mécaniques et circulation de trains travaux sur la ligne 027000 ;
  - ✓ en phase de construction initiale et de fonctionnement : le trafic ferroviaire sur la ligne ferroviaire 027000 et le trafic routier pour la déviation de la route départementale D60/960.
- pour l'opération d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs, en phase de fonctionnement : la circulation des trains sur le réseau ferré national et le trafic routier.

En phase d'aménagements préalables, les incidences potentielles sont notables pour l'ensemble des opérations du projet global Cigéo, notamment pour les travaux de terrassement en raison des caractéristiques techniques du matériel utilisé (pelles mécaniques, bulldozer et tombereaux), et de l'importance du chantier (emprises, durée…).

En phase de construction initiale et en phase de fonctionnement, seuls le centre de stockage Cigéo, la ligne ferroviaire 027000 et la déviation de la route départementale D60/960 sont susceptibles d'émettre des vibrations dont les incidences potentielles sont notables

Les activités d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs depuis les sites des producteurs de déchets sont prévues *via* des infrastructures de transports existantes. Le choix définitif des scénarios de transport de référence au départ des centres est en cours par les producteurs. En tout état de cause, le trafic induit sur le réseau ferré national (hors ligne 027000), et sur la route est faible. Les incidences potentielles ne sont pas notables.

Les activités souterraines ne sont pas susceptibles de produire des vibrations en surface compte tenu de la profondeur et de la nature du sous-sol.

Le tableau suivant synthétise les incidences potentielles par opération et par phase (aménagements préalables, construction initiale, fonctionnement).

Plusieurs sources de vibrations sont identifiées, les incidences potentielles d'émissions de vibrations du projet global Cigéo sont notables, à l'exception de l'opération d'expédition et de transport de colis de déchets radioactifs sur la route et le réseau ferré ou routier national (hors ligne 027000).

Tableau 13-23 Synthèse des sources potentielles de vibration par opération et phase

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Émissions de vibrations	APR, CI, F	APR	APR	APR, CI, F	APR, CI, F	-F

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement

13.2.2 Mesures d'évitement et de réduction

13.2.2.1 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement mises en œuvre sont les mêmes que celle visant à préserver l'environnement sonore présentées au chap. 13.1.2.1 auxquelles il convient de se reporter :

- E1.1b : choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées ;
- E4.2b : circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions.

13.2.2.2 Mesures de réduction

Des mesures de réduction mises en œuvre sont les mêmes que celle visant à préserver l'environnement sonore présentées au chap. 13.1.2.2 auxquelles on se reportera :

- R3.1b - interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h ;
- R2.1a - utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour l'approvisionnement des matériaux de construction et évacuation de déchets ;
- R2.1a - limitation de la vitesse maximale des trains ;
- R2.1j - adaptation de l'armement des voies ferrées ;
- R2.2b - semelles résilientes ;
- R2.1g - engins et véhicules régulièrement entretenus ;
- R2.1a - circulations des poids lourds (PL) et engins de chantier à faible vitesse.

Par ailleurs certaines mesures spécifiques à la réduction des nuisances vibratoires sont présentées ici.

Des mesures de réduction d'impact complémentaires à celles présentées dans ce chapitre seront précisées lors de la poursuite des études et des phases de concertation pour le centre de stockage Cigéo, la déviation de la route départementale D60/960 et la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000.

13.2.2.2.1 Chaussées entretenues afin de maintenir leur bon état dans les périmètres des opérations

Mesure de réduction - R2.1g : chaussées entretenues afin de maintenir leur bon état dans les périmètres des opérations			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Les chaussées sont entretenues afin de maintenir leur bon état dans les périmètres des opérations.

Modalité de suivi

L'entretien des chaussées sera inscrit dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

13.2.2.2.2 Dispositifs limitants les vibrations des engins non mobiles de chantier

Mesure de réduction - R2.1a : dispositifs limitants les vibrations des engins non mobiles de chantier			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD, LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	APR
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

En phase chantier, les entreprises utilisent des engins conformes aux normes d'émissions de vibration pour les travaux. Les engins non mobiles comme les centrales à béton sont isolés du sol et équipés de dispositifs d'absorption des chocs et vibrations.

En phase exploitation, concernant le centre de stockage, les mesures suivantes sont mises en œuvre pour les équipements divers :

- les équipements sont isolés du sol et équipés de dispositifs d'absorption des chocs et vibrations ;
- les équipements sont régulièrement entretenus et contrôlés.

Modalité de suivi

L'intégration des dispositifs limitants les vibrations des engins non mobiles de chantier sera inscrit dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

L'entretien des équipements fera l'objet d'un suivi et sera consigné dans un registre.

13.2.2.2.3 Optimisation des plans de tirs

Mesure de réduction - R2.1j : optimisations des plans de tirs			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement vibratoire	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	APR, CI

Les plans de tirs (document indiquant l'emplacement et les caractéristiques des trous de mines ainsi que le détail de mise en œuvre des produits explosifs) sont optimisés pour limiter les vibrations et conçus en fonction des paramètres suivants : préparation de la charge explosive, positionnement précis de la charge, séquençage d'amorçage.

Des tirs d'essais couplés à des dispositifs de mesure permettent de valider un plan de tir.

Les riverains sont informés des périodes de tirs d'explosifs.

Modalité de suivi

Le suivi et la bonne application des plans de tirs seront inscrits dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

13.2.3 Incidences résiduelles

Les seuils retenus pour l'évaluation des effets vibratoires sont les suivants :

- pour les dommages aux structures :
  - ✓ 2 mm.s^{-1} pour les vibrations continues [circulaire n° 86-23 du 23 juillet 1986 « relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les ICPE »] ;
  - ✓ 4 mm.s^{-1} pour les vibrations impulsionnelles [circulaire n° 86-23 du 23 juillet 1986 « relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les ICPE »] ;
  - ✓ 10 mm.s^{-1} pour les vibrations engendrées par des tirs d'explosifs [arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières].
- pour la perception par l'être humain : 0,10 mm.s^{-1} [norme NF ISO 2631-2 de 2014 (106)].

La distance de propagation des vibrations émises par les sources de vibrations mécaniques dépend du type de sol (cf. Chapitre 13 du volume III de la présente étude d'impact). Quel que soit le type de sol, il est constaté une forte diminution des vibrations au-delà de quelques dizaines de mètres. Il est généralement admis qu'au-delà de 50 mètres des sources de vibration, il n'y a plus de risques pour les structures et au-delà de 100 mètres les vibrations sont en dessous du seuil de perception humaine.

Les incidences du projet global Cigéo par type de source sont présentées ci-après.

13.2.3.1 Circulation routière

Toutes les phases du projet global Cigéo nécessitent la circulation de véhicules sur les voiries proches du projet.

Le contact des véhicules avec les irrégularités de la chaussée comme les nids-de-poule, les fissures et les tampons de regard est source de vibrations. Leur importance dépend de différents facteurs interdépendants : état de la chaussée, poids, vitesse et suspension du véhicule, type et stratification du sol. Les voitures et les camions légers provoquent rarement des vibrations pouvant être ressenties dans les bâtiments. Les vibrations sont plus importantes lors de la circulation de poids lourds mal entretenus sur une chaussée en mauvais état. Les phases de construction (aménagements préalables et construction initiale) et de fonctionnement du centre de stockage, et dans une moindre mesure des autres opérations du projet global Cigéo, génèrent du trafic routier avec la circulation des véhicules légers et des poids lourds. Le centre de stockage Cigéo implique une augmentation significative du trafic routier en traversée de certains bourgs à proximité du projet (notamment Bure, Saudron, Mandres-en-Barrois, Houdelaincourt et Mauvages) (cf. Chapitre 12.2 du présent volume). La circulation des poids lourds reste une source de vibrations peu importante.

Les incidences de la circulation routière sur les vibrations sont faibles.

13.2.3.2 Utilisation des engins et matériels de chantier

Toutes les phases de travaux du projet global Cigéo nécessitent l'utilisation d'engins et matériels de chantier, notamment :

- engins de terrassement, de concassage et de forage notamment : camions, compacteurs, pelles hydraulique, bulldozers, chargeurs, niveleuses, tractopelles, dumpers, foreuses ;
- engins pour le creusement des puits et descenderies et pour le creusement progressif de l'installation souterraine : engins de levage, brise-roche, tunnelier, convoyeurs ;
- compacteurs pour la mise en verses et l'évacuation des matériaux extraits lors des creusements souterrains ;
- engins non mobiles comme les centrales à béton.

Le convoyeur semi-enterré n'est pas une source de vibration notable.

Le nombre et le type d'engins utilisés pour le projet global Cigéo n'est actuellement pas précisément déterminé. Le maximum d'activité est estimé sur les zones descenderie et puits pendant la phase de construction initiale du centre de stockage Cigéo qui dure environ dix ans.

Pour les autres opérations du projet global : l'alimentation électrique, la déviation de la route départementale D60/960, la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et l'adduction d'eau, le nombre d'engins de chantier est bien moindre et sur des durées beaucoup plus courtes à un même endroit que les travaux en zones puits et descenderie. Seulement quelques engins sont utilisés de manière concomitante sur ces chantiers. Ils se déplacent sur le linéaire en travaux au fur et à mesure de l'avancement de chacun des chantiers spécifiques à ces installations.

Les modalités précises des travaux (nombres et types d'engins notamment) seront définies par les entreprises dans le cadre des passations des marchés de travaux.

13.2.3.2.1 Utilisation des engins en surface

Des courbes d'amortissement des vibrations générées par plusieurs types d'engins de chantier, sont représentées sur la figure 13-17. Ces courbes comparent la diminution du phénomène vibratoire avec la distance selon le type d'engin utilisé.

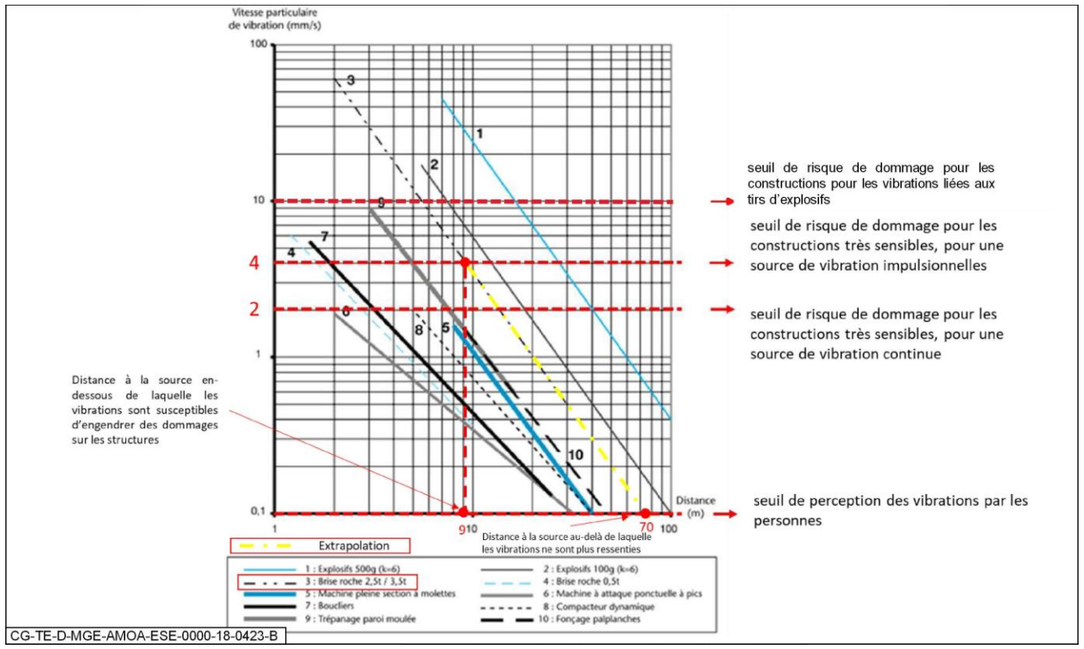


Figure 13-17 *Exemple de courbe d'amortissement des vibrations pour des engins de chantier (source : dossier pilote des tunnels, génie civil, procédés de creusement et de soutènement CERTU)*

Vibrations continues

Le seuil de risques de dommage pour les constructions très sensibles, pour une source de vibration continue est présenté sur la figure 13-17.

Les compacteurs mis en œuvre lors du terrassement et de la gestion des verses afin de tasser, compacter et lisser les sols sont les engins créant le plus de vibrations dans la catégorie des sources de vibrations continues.

Au-delà de 22 mètres les vibrations engendrées par un compacteur sont sous le seuil de 2 mm.s^{-1} retenu pour les dommages aux structures par des sources de vibrations continues. Ainsi les vibrations continues n'ont pas d'incidence sur les structures des bâtiments les plus proches du centre de stockage Cigéo (situés au-delà de 22 mètres).

En considérant le seuil de perception humain de 0,10 mm.s^{-1}, les vibrations engendrées par les compacteurs peuvent être ressenties au maximum dans un rayon de 40 mètres. Aucun bâtiment recevant du public n'est situé dans ce rayon.

Des habitations sont situées à moins de 100 mètres de la ligne ferroviaire 027000. Pour la déviation de la route départementale D60/960, cela dépendra de l'option de passage retenu ; l'option de proximité passe à environ 200 mètres d'habitations situées à Saudron. Les engins de chantiers, notamment les compacteurs, ne devraient pas générer de vibrations perceptibles par les riverains de ces habitations. Concernant les différentes variantes de positionnement du poste électrique, elles sont situées à plus de 400 mètres des premières habitations les plus proches : les engins de chantiers, notamment les compacteurs, ne devraient pas générer de vibrations perceptibles par les riverains de ces habitations. Au regard des distances entre les différentes variantes et les habitations, aucune incidence sur les structures n'est attendue.

Vibrations à impulsions répétées

Le seuil de risques de dommage pour les constructions très sensibles, pour une source de vibration impulsionnelle est présenté sur la figure 13-17.

En considérant le brise roche, qui est l'engin produisant le plus de vibrations dans la catégorie des sources de vibrations à impulsions répétées, la figure précédente indique qu'au-delà de 9 mètres les vibrations engendrées par un brise roche sont sous le seuil de 4 $mm.s^{-1}$ retenu pour les dommages aux structures par des sources de vibrations impulsionnelles. Ainsi les vibrations impulsionnelles n'ont pas d'incidence sur les structures des bâtiments les plus proches du centre de stockage Cigéo.

Au-delà de 70 mètres environ les vibrations ne sont plus ressenties par les riverains ; elles sont en dessous du seuil de perception de 0,10 $mm.s^{-1}$. Les opérations de type concassage qui génèrent des vibrations à impulsions répétées concernent principalement le centre de stockage Cigéo. L'hôtel du Bindeuil se trouve à 50 mètres de la zone descenderie. À cette distance les vibrations sont légèrement au-dessus du seuil de perception.

L'utilisation d'engins mécaniques de chantier en surface reste une source de vibrations peu importante, dont les effets s'atténuent rapidement avec la distance.

Les incidences de l'utilisation des engins de chantier en surface sur les vibrations sont faibles.

13.2.3.2.2 Utilisation des engins pour le creusement

Sauf cas exceptionnel, le creusement progressif de l'installation souterraine ne se fera pas à l'explosif, mais à l'aide de machines, principalement un tunnelier pleine face et la machine à attaque ponctuelle. Tout comme les tirs de mines, les machines les plus puissantes peuvent engendrer des vitesses de vibration supérieures à 10 mm/s, mais la vitesse décroit très rapidement, et au-delà de quelques mètres l'atténuation est très importante, jusqu'à plus d'un facteur dix. L'installation souterraine étant située à environ 500 mètres de profondeur, aucune vibration liée aux machines de creusement ne sera ressentie en surface.

Les incidences de l'utilisation des engins de chantier pour le creusement sur les vibrations sont faibles.

13.2.3.3 Tirs d'explosifs

Des explosifs traditionnels encartouchés sont employés pour :

- les terrassements des aménagements préalables au sein du centre de stockage Cigéo ;
- le creusement des puits et descenderies en phase de construction initiale du centre de stockage Cigéo. Une grande partie de ces tirs sera réalisée en profondeur.

Sauf cas exceptionnel, le creusement progressif de l'installation souterraine ne se fera pas à l'explosif.

Ces tirs resteront ponctuels.

Il est peu probable que des explosifs soient utilisés pour les opérations d'alimentation électrique, mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, adduction d'eau nécessaires au projet global Cigéo. Pour la déviation de la route départementale D60/960, cela dépendra de l'option de passage choisie. Les données seront présentées dans l'actualisation ultérieure de l'étude d'impact.

Terrassement des aménagements préalables

Selon les méthodes de calculs exposées dans le chapitre 13.2 du volume VII du présent volume, il est estimé qu'au-delà de 1 000 mètres environ des points de tirs, les vibrations sont en dessous du seuil de perception.

Aucune activité spécifiquement sensible aux vibrations (systèmes informatiques, instruments médicaux, etc.) n'est présente à moins de 1 000 mètres des points de tir du centre de stockage Cigéo.

En dehors des limites de propriété du centre de stockage Cigéo, les vibrations sont inférieures à 10 $mm.s^{-1}$. Ce seuil de 10 $mm.s^{-1}$ correspond à la limite maximale admissible pour les vibrations engendrées par les tirs de mine dans les constructions avoisinantes selon la réglementation relative aux sources explosives dans les carrières (article 22 de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières).

Ainsi, aucun dommage aux structures dû aux tirs d'explosif n'est attendu pour les structures bâties les plus proches du centre de stockage Cigéo.

Creusement des puits et descenderies

Les vibrations engendrées par les tirs de creusements des puits ne sont pas perceptibles par les riverains de la zone puits. En effet, les vitesses particulaires de vibrations ressenties au niveau des habitations riveraines sont inférieures au seuil de perception de 0,10 $mm.s^{-1}$ et sont les suivantes :

- pour l'habitation isolée au sud-est de la zone puits à proximité du lieu-dit « les Années » : 0,05 $mm.s^{-1}$;
- pour la Maison Blanche au nord-est de la zone puits : 0,05 $mm.s^{-1}$;
- pour la ferme Domrémy St-Antoine à l'ouest de la zone puits : 0,04 $mm.s^{-1}$.

Seules les vibrations engendrées par les tirs de creusements des descenderies peuvent être perceptibles par les riverains de la zone descenderie. Les vibrations peuvent être ressenties jusqu'à 1 km des zones de tir et concernent les lieux d'activités suivants, dont les niveaux de vibration supérieurs au seuil de perception de 0,10 $mm.s^{-1}$:

- les archives EDF ;
- l'Hôtel restaurant du Bindeuil ;
- les espaces suivants de l'Andra : l'espace technologique, l'écothèque, le laboratoire souterrain et son bâtiment d'accueil du public.

La Ferme du Cité est la seule construction concernée par des vibrations dépassant légèrement le seuil de perception. Les vitesses particulaires de vibrations calculées au droit de la ferme sont les suivantes :

- 0,14 $mm.s^{-1}$ pour les tirs de creusement réalisés à 900 mètres de la ferme ;
- 0,18 $mm.s^{-1}$ pour les tirs de creusement réalisés à 770 mètres de la ferme.

Les riverains cités ci-dessus sont localisés sur la carte du chap. 13.3.2 du volume III du présent dossier.

Les incidences des tirs d'explosifs sur les vibrations sont faibles.

13.2.3.4 Circulation des trains

En phase d'aménagement préalable, l'ITE est construite et la ligne ferroviaire 027000 remises à niveau. Des trains travaux circulent ponctuellement, générateurs de vibrations.

La ligne ferroviaire 027000 et l'ITE jusqu'au terminal fret ferroviaire situé en zone descenderie sont ensuite utilisées en phase de construction initiale pour l'approvisionnement en matériaux et l'évacuation des déchets. Les hypothèses de trafic durant cette phase sont présentées au chapitre 12.1 du présent volume.

En phase de fonctionnement, la circulation des convois ferroviaires sur la ligne ferroviaire 027000 et l'ITE jusqu'aux terminaux nucléaires et fret ferroviaire localisés sur la zone descenderie sont sources de vibrations. Le trafic est néanmoins plus faible que pour la phase de construction initiale (quatre passages par jour contre huit en construction initiale). Les convois ferroviaires circulent avec une faible vitesse (respectivement 40 km au maximum sur la ligne ferroviaire 027000 et 30 km/h sur l'ITE). Ainsi, les infrastructures nouvellement créées ne sont pas de nature à générer des vitesses particulaires fortes.

Les méthodes de calcul détaillées dans le chapitre 13.2 du volume VII de la présente étude d'impact, permettent d'estimer les vibrations émises dans l'environnement au passage des trains sur l'ITE. Le calcul prend notamment en compte un profil de rugosité rail/route deux fois supérieur à la moyenne européenne afin de couvrir nombre de voies anciennes encore en activité.

Les vibrations induites par la circulation des convois ferroviaires sur l'ITE sont inférieures au seuil de risque d'atteinte aux structures fixé à 2 $mm.s^{-1}$ pour les vibrations continues. Aucune incidence sur les structures n'est ainsi attendue.

Jusqu'à une distance de 100 mètres de la voie, le niveau de vibrations peut dépasser le seuil de perception des personnes de 0,10 $mm.s^{-1}$. Deux habitations à Gondrecourt sont présentes à moins de 100 mètres de l'ITE.

Concernant la ligne ferroviaire 027000, les études vibratoires n'ont pas encore été réalisées. La voie est existante et elle était en fonctionnement jusqu'en 2014 (ou 2019 selon les tronçons). Les trains qui circuleront sur la ligne ferroviaire 027000 seront les mêmes que lorsqu'elle était en fonctionnement, et ces trains circuleront à la même vitesse. Aucune incidence sur les structures n'est envisagée. Des habitations sont présentes à moins de 100 mètres de la voie et sont donc susceptibles de percevoir des vibrations. Elles seront listées dans les études d'impact ultérieures.

Les incidences des circulations de trains sur les vibrations sont faibles.

13.2.3.5 Fonctionnement d'équipements divers (ventilations, pompes)

Les vibrations générées par le fonctionnement d'équipements divers (ventilations, pompes) sont de deux types : permanentes et peu intenses ou plus fortes mais ponctuelles. Elles sont restreintes aux emprises des installations industrielles.

Certains équipements nécessaires au fonctionnement du centre de stockage Cigéo sont sources de vibrations :

- les vibrations liées aux ventilateurs sont peu intenses ;
- celles liées aux différentes pompes sont de courtes durées - temps de remplissage de cuve à fioul, lavage d'un véhicule, manutention d'une pièce - ou exceptionnellement - pompe incendie et essais ;

Concernant les autres opérations du projet global : les postes de transformations électriques et les pompes nécessaires au système d'adduction d'eau présentent les mêmes types de vibrations peu perceptibles par les riverains. Les lignes aériennes et liaisons souterraines ne génèrent pas de vibrations.

Les incidences des fonctionnements d'équipements divers sur les vibrations sont faibles.

13.2.3.6 Conclusions

Concernant le centre de stockage Cigéo, les vibrations émises par différentes sources n'engendrent pas de dommage aux structures bâties les plus proches. À toutes les phases du projet, des vibrations sont très faiblement perçues après mise en place des mesures au niveau des bâtiments les plus proches de la zone descenderie (habitations de Saudron, Hôtel du Bindeuil, archives EDF, Ferme du Cité, bâtiments de l'Andra). Les vibrations sont limitées aux périodes diurnes. De plus, une surveillance des nuisances sonores et vibratoires est prévue dans le cadre de la surveillance environnementale des installations du centre de stockage afin de juger de l'efficacité des mesures (cf. Chapitre 19.1.1.3 du présent volume).

Les autres opérations du projet global génèrent également des vibrations par la circulation et l'utilisation d'engins et de véhicules de chantier en phase d'aménagements préalables. Le nombre d'engins de chantier et de poids lourds est bien moindre et les durées des phases d'aménagement beaucoup plus courtes (durées de travaux envisagées comprises entre 1 an et 3 ans) que pour le centre de stockage Cigéo. La perception par les riverains dépendra de la distance entre les chantiers et les habitations. Ces vibrations ne génèrent pas de dommage aux structures bâties. Ces éléments seront précisés dans les actualisations de la présente étude d'impact, une fois la conception de ces projets définie.

À partir de la phase de construction initiale, seules la route départementale D60/960 (circulation de poids lourds dont les vibrations s'atténuent très vite) et la ligne ferroviaire 027000 (circulation de trains) sont susceptibles d'émettre des vibrations.

La mise en place des mesures de réduction permet d'obtenir une incidence résiduelle faible.

L'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur l'ambiance vibratoire est faible.

13.2.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement vibratoire

Le tableau ci-dessous rappelle les principales mesures d'évitement et de réduction, avec leurs modalités de suivi.

Tableau 13-24 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement vibratoire dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Émission de vibrations	Émission de vibrations : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E1.1b - Choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées	**E**	**APR, CI, F**	Évitement des nuisances vibratoires	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
	E4.2b - Circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions	**E**	**CI, F**	Évitement des vibrations en période nocturne	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R3.1b - Interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h	**R**	**CI, F**	Évitement des vibrations en période nocturne	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1a - Utilisation privilégiée des infrastructures ferroviaires pour l'approvisionnement des matériaux de construction et évacuation de déchets	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des vibrations émises par le trafic routier	Inscription comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception Respect par les entreprises en charge des travaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.1a - Circulations des poids lourds et engins de chantier à faible vitesse	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1g - Chaussées entretenues afin de maintenir leur bon état dans les périmètres des opérations	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1g - Engins et véhicules régulièrement entretenus	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1a - Dispositifs limitant les vibrations des engins non mobiles de chantier	**R**	**APR, CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Campagne de mesure des vibrations	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1j - Optimisation des plans de tirs	**R**	**APR, CI**	Réduction des vibrations pour les riverains	Campagne de mesure des vibrations	Andra	Centre de stockage Cigéo
	R2.1a - Limitation de la vitesse maximale des trains	**R**	**CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Registre de suivi	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.1j - Adaptation de l'armement des voies ferrées	**R**	**CI, F**	Réduction des vibrations pour les riverains	Registre de suivi	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	R2.2b - Semelles résilientes	**R**	**CI, F**	Réduction des vibrations liées au passage des trains	Registre de suivi	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	Émission de vibrations : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						

*Type de mesure : **E.** : évitement ; **R.** : réduction ; **C.** : compensation*
*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.*

Le projet global Cigéo est à l'origine de vibrations.

Des **mesures d'évitement** sont mises en place : choix d'implantation du projet global à l'écart des zones urbanisées et circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions.

En phase d'aménagements préalables, toutes les opérations sont en construction.

Les zones induisant les nuisances les plus importantes sont les zones puits et descenderie du centre de stockage Cigéo, en raison de la durée et de l'ampleur des travaux. Les principales sources de vibrations sont l'utilisation d'engins de chantier et les tirs de mines.

Pour les autres opérations du projet global : l'alimentation électrique, la déviation de la route départementale D60/960, la mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000 et l'adduction d'eau, le nombre d'engins de chantier est bien moindre et sur des durées beaucoup plus courtes (durées de travaux envisagées sont comprises entre 1 an et 3 ans). Seulement quelques engins sont utilisés de manière concomitante sur ces chantiers. Ils se déplacent, ainsi que les trains travaux pour l'installation terminale embranchée et la ligne ferroviaire 027000, sur le linéaire en travaux au fur et à mesure de l'avancement de chacun des chantiers spécifiques à ces installations.

En phase de construction initiale, la liaison intersites, l'installation terminale embranchée, la ligne ferroviaire 027000, la route départementale D60/960, les opérations d'alimentation électrique et l'adduction d'eau sont en fonctionnement. Les opérations d'alimentation électrique et d'adduction d'eau n'émettent pas de vibration.

Durant ces phases, les vibrations des différentes opérations n'engendrent pas de dommages aux structures bâties. Les vibrations liées à l'utilisation d'engins de chantier et aux tirs de mines sont perceptibles pour les bâtiments les plus proches de la zone descenderie (hôtel du Bindeuil, archives EDF, Ferme du Cité, bâtiments de l'Andra) ; la zone puits étant plus éloignée des zones d'habitation.

L'installation souterraine étant située à environ 500 mètres de profondeur, aucune vibration liée aux machines de creusement n'est ressentie en surface.

Par ailleurs, des structures bâties sont présentes à moins de 100 mètres de la ligne ferroviaire 027000 et sont donc susceptibles de percevoir des vibrations. Elles seront listées dans les études d'impact ultérieures.

Différentes mesures de réduction des vibrations sont mises en place : interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h (dans l'hypothèse où des travaux de nuit seraient nécessaires, des dérogations seront demandées dans le respect de la réglementation locale), limitation de vitesse à 20 km/h sur les voiries au sein des zones de travaux du projet global Cigéo (respect du code de la route sur les voiries publiques), limitation de la vitesse de circulation des trains, engins non mobiles isolés du sol et équipés de dispositifs d'absorption des chocs et vibrations, adaptation des tirs de mines.

La poursuite de l'optimisation des mesures de réduction vis-à-vis des vibrations (optimisation de conception, optimisation des travaux, etc.) sera maintenue lors des phases de conception ultérieures afin de diminuer les vibrations pour les riverains. Ces optimisations seront présentées dans les actualisations successives de la présente étude d'impact du projet global Cigéo.

En phase de fonctionnement, toutes les opérations du projet global Cigéo sont en fonctionnement. Les principales sources de vibrations sont toujours : l'utilisation d'engins de chantier (mais dans une proportion bien moindre que les phases précédentes), la circulation ferroviaire et sur les voiries, ainsi que certains équipements nécessaires au fonctionnement du centre de stockage Cigéo (ventilateurs, différentes pompes). Les mesures de réduction sont donc les mêmes que pour les phases précédentes, auxquelles s'ajoutent notamment l'isolement du sol des équipements et la mise en place de dispositifs d'absorption des chocs. Durant cette phase, les vibrations des différentes opérations n'engendrent pas de dommage aux structures bâties. Elles sont très faiblement ressenties par les habitations les plus proches de la zone descenderie.

Le trafic ferroviaire et routier pour le transport de colis de déchets radioactifs est faible sur le réseau national, ainsi l'incidence vibratoire de l'opération de transport des colis est faible.

L'incidence résiduelle du projet global Cigéo sur l'ambiance vibratoire est faible.

13.3 Environnement lumineux

13.3.1 Incidences potentielles

Le projet global Cigéo est à l'origine d'émissions lumineuses. Celles-ci peuvent avoir des effets négatifs sur les personnes exposées. En effet, la lumière artificielle peut occasionner gêne, inconfort, stress... (cf. Volume VI de la présente étude d'impact).

Les principales sources d'émissions lumineuses du projet global Cigéo sont les suivantes :

- l'éclairage de chantier (phares des engins et véhicules, éclairage des aires de travail et installations de chantier) ;
- l'éclairage des parkings ;
- l'éclairage des bâtiments industriels ;
- les éclairages pour des raisons de sécurité et de protection (postes de garde) ;
- les phares des véhicules sur les voies routières.

Ces sources d'émissions lumineuses sont essentiellement liées au centre de stockage Cigéo et dans une moindre mesure à la phase d'aménagements préalables pour les autres opérations du projet global.

Les activités d'expédition et de transport des colis de déchets radioactifs depuis les sites des producteurs de déchets sont prévues *via* des infrastructures de transports existantes. Le choix définitif des scénarios de transport de référence au départ des centres est en cours par les producteurs. En tout état de cause, le trafic induit sur le réseau ferré national (hors ligne 027000), et sur route sera faible et ne devrait pas avoir d'incidences d'émissions lumineuses notables.

Le tableau 13-25 synthétise les sources potentielles d'émissions lumineuses du projet global Cigéo.

Les incidences potentielles des sources d'émissions lumineuses du projet global Cigéo sont donc notables, à l'exception de l'opération d'expédition et de transport de colis de déchets radioactifs sur la route et le réseau ferré national (hors ligne 027000).

Tableau 13-25 Sources potentielles d'émissions lumineuses du projet global Cigéo

Sources potentielles d'émissions lumineuses	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Éclairage de chantier	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Éclairage des parkings	APR, CI, F					
Éclairage des bâtiments industriels	CI, F					
Éclairages pour des raisons de sécurité et de protection	APR, CI, F					
Phares des véhicules	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Éclairage des infrastructures	APR/CI/F					

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
***APR** : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement*

13.3.2 Mesures d'évitement et de réduction

13.3.2.1 Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement mises en œuvre sont les mêmes que celle visant à préserver l'environnement sonore présentées au chap. 13.1.2.1 auxquelles il convient de se reporter :

- E1.1b - choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées ;
- E4.2b - circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions.

Par ailleurs une mesure spécifique à l'évitement de nuisances lumineuses est présentée ici.

Mesure d'évitement - E3.1c : absence d'éclairage le long de la LIS, de l'ITE, de la ligne 027000, de l'adduction d'eau et de la déviation de la route départementale D60/960

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement lumineux	Andra	Centre de stockage Cigéo (LIS, ITE)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR, CI, F
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Aucun éclairage n'est mis en œuvre le long de la liaison intersites et de l'installation terminale embranchée. Les installations de surface de l'opération d'adduction d'eau (pompes de relevage) ne sont pas éclairées. L'absence d'éclairage est maintenue le long de la route départementale D60/960 et de la ligne ferroviaire 027000.

Modalité de suivi

L'absence d'éclairage le long de la LIS, de l'ITE, de la ligne 027000, de l'adduction d'eau et de la déviation de la route départementale D60/960 sera inscrite comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception. Elle sera inscrite dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

13.3.2.2 Mesures de réduction

L'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses (107) prescrit les obligations réglementaires suivantes :

- conditions temporelles pour trois moments d'allumage et d'extinction de l'éclairage : allumage en fin de journée, extinction (de nuit), et allumage au matin ;
- prescriptions techniques des luminaires à respecter en fonction de leurs catégories d'usage.

La mise en œuvre de ces obligations réglementaires fait l'objet des mesures de réduction présentées ci-après.

La mesure de réduction suivante mise en œuvre est la même que celle visant à préserver l'environnement sonore présentée au chap. 13.1.2.2 auquel on se reportera :

- R3.1b - interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h.

Par ailleurs des mesures spécifiques à la réduction des nuisances lumineuses sont présentées ici.

13.3.2.2.1 Optimisation du nombre d'éclairage

Mesure de réduction - R3.1b : optimisation du nombre d'éclairage

Facteur(s) environnemental(aux)	MOA(s)	Opération(s)	Phase(s)
Environnement lumineux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Pour le centre de stockage Cigéo, l'optimisation du nombre d'éclairage est recherchée dès la phase d'aménagements préalables, et poursuivies en phase de construction initiale, puis de fonctionnement.

Concernant les autres maîtres d'ouvrage, les éclairages de chantier sont limités au strict nécessaire et adaptés aux travaux à réaliser.

Modalité de suivi

L'optimisation du nombre d'éclairage sera inscrite d'une part comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception et d'autre part dans les cahiers des charges des entreprises et suivie par le chargé environnement de chantier.

13.3.2.2.2 Optimisation de la durée de l'éclairage

Mesure de réduction - R3.1b : optimisation de la durée de l'éclairage			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement lumineux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

Durant toutes les phases, l'optimisation de la durée d'éclairage est recherchée : mise en œuvre de minuteries, de détecteurs de présence, de variateurs permettant d'optimiser l'éclairage en fonction de l'heure de lever et de coucher du soleil, adaptation de l'éclairage avec les temps d'activité. Les puissances et les durées de fonctionnement sont dimensionnées afin de réduire les incidences des halos et également la consommation énergétique.

Modalité de suivi

L'optimisation de la durée de l'éclairage sera inscrite d'une part comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception et d'autre part dans les cahiers des charges des entreprises et suivie par le chargé environnement de chantier.

13.3.2.2.3 Adaptation de la nature de l'éclairage

Mesure de réduction - R2.1k : adaptation de la nature de l'éclairage			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement lumineux	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	APR, CI, F
	CD52	Déviation de la route départementale D60/960	APR
	RTE	Alimentation électrique	
	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000	
	SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau	

L'éclairage mis en place est adapté aux besoins et écologiquement responsable :

- adaptation de l'intensité ;
- utilisation de lampes moins néfastes pour la faune (ex : LEDs ambrées à spectre étroit) ;
- orientation du flux lumineux : corps lumineux fermés et focalisés, orientés vers le sol et uniquement vers les zones à éclairer (chantier), utilisation de luminaires avec ULOR* adapté en fonction de l'usage de l'éclairage.

Lorsqu'aucune activité de chantier n'est effectuée, l'éclairage de sécurité des zones de chantier est limité à une valeur de l'ordre de 50 lux (cf. Échelle de lux au chapitre 13 du volume III de la présente étude d'impact).

L'objectif d'éclairement de la plateforme logistique située à Gondrecourt-le-Château défini à ce stade des études est de 40 lux.

Concernant les autres maîtres d'ouvrage, la nature des éclairages de chantier est limitée au strict nécessaire et adapté aux travaux à réaliser.

Par ailleurs, les mesures d'évitement et d'insertion paysagères présentées au chapitre 14 du présent volume (maintien de bandes boisées, travail des nivellements, mise en place d'un merlon haut végétalisé, la plantation de bosquets ou de masques boisés sur la zone descenderie, ou encore la plantation de bosquets sur la zone puits) permettent de réduire les incidences lumineuses sur les riverains. Néanmoins s'agissant des plantations, elles ne seront matures qu'en phase de fonctionnement.

Modalité de suivi

L'adaptation de la nature de l'éclairage sera inscrite d'une part comme objectif à atteindre ou à maintenir à toutes les phases de conception et d'autre part dans les cahiers des charges des entreprises et suivi par le chargé environnement de chantier.

13.3.3 Incidences résiduelles

Aucun seuil réglementaire ne s'applique aux émissions lumineuses.

13.3.3.1 En phase d'aménagements préalables

13.3.3.1.1 Éclairage de chantier

Durant la phase d'aménagements préalables, les chantiers des zones puits, descenderie, des zones concernées par les travaux de raccordements (ferroviaires, électriques, routiers…) du centre de stockage Cigéo et des opérations des autres maîtres d'ouvrage du projet global (alimentation électrique, mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000, déviation de la route départementale D60/960 et adduction d'eau) ne fonctionnent qu'en journée mais elles peuvent, lors des périodes hivernales en particulier (début de matinée essentiellement), nécessiter des éclairages temporaires indispensables à la sécurité du personnel et des installations et à la bonne visibilité lors des travaux. Deux sources d'éclairage sont alors mises en œuvre : les phares des engins et véhicules et l'éclairage des aires de travail et installations de chantier.

Pour les autres opérations du projet global que le centre de stockage Cigéo, le nombre d'engins de chantier est bien moindre qu'en zone puits et descenderie et sur des durées beaucoup plus courtes (de 1 an à 3 ans). Les engins se déplacent sur le linéaire en travaux au fur et à mesure de l'avancement de chacun des chantiers spécifiques à ces installations. Les éclairages de chantier sont limités au strict nécessaire et adaptés aux travaux à réaliser.

A contrario du milieu urbain où l'éclairage est prépondérant, l'éclairage des chantiers de nuit en zone rurale peut occasionner une gêne pour les riverains les plus proches (le long du tracé de l'ITE, notamment à Gondrecourt-le-Château et de la ligne ferroviaire 027000 essentiellement). Dans les zones déjà habitées et donc éclairées, l'éclairage de chantier est faiblement perçu.

Ces éclairages sont temporaires et restent proches du niveau du sol compte tenu de la nature des travaux de cette phase (défrichements, terrassements, archéologie préventive).

13.3.3.1.2 Éclairage pour des raisons de sécurité et de protection

Certains secteurs pourraient devoir être éclairés toute la nuit, en fonction des phases de chantier pour des raisons de sécurité et de protection. Ces éclairages sont temporaires et leur localisation varie en fonction des travaux à réaliser.

13.3.3.2 En phase de construction initiale et de fonctionnement

13.3.3.2.1 Pour le centre de stockage Cigéo

Éclairage sur les zones puits et descenderie

- Éclairage de chantier

  Tout comme pour la phase d'aménagements préalables, les travaux réalisés sur les zones puits et descenderie nécessitent la mise en œuvre d'un éclairage lorsqu'il fait nuit pendant les heures de travail (7 h - 22 h). Les sources d'émissions lumineuses sont néanmoins beaucoup plus nombreuses et plus visibles (des constructions sont mises en œuvre) que pour la phase d'aménagements préalables, notamment en zone puits, préservée à l'état actuel de toute émission contrairement à la zone descenderie proche du centre de Meuse/Haute-Marne de l'Andra.

  Sur les zones puits et descenderie, les structures de grande hauteur éclairées (telles que les tours de chevalement lors de la construction des puits) sont visibles de loin.

  En phase de fonctionnement, les installations temporaires de chantier ne sont plus présentes. Des éclairages sont requis pour certaines phases de maintenance et de jouvence.

- Éclairage pour des raisons de sécurité et de protection

  Tout comme pour la phase d'aménagements préalables, un éclairage de nuit est maintenu à des fins de sécurité et de protection physique, ou certains cas particuliers (ex : centrale à béton, aires de stockage provisoires des matériaux excavés issu du creusement de l'installation souterraine situées à proximité des points d'extraction…).

  Ces éclairages sont davantage visibles en période hivernale compte tenu de l'absence de masques boisés.

Éclairage de la plateforme logistique de Gondrecourt-le-Château

La plateforme logistique située à Gondrecourt-le-Château, en zone urbaine, dispose d'un système d'éclairage. Les installations d'éclairage concernent les plateformes ferroviaires, les zones de circulation, les chaussées et les plateformes de stockage.

Éclairage au niveau de la liaison intersites

Les seules émissions lumineuses sur la liaison intersites sont les phares des poids lourds et véhicules légers qui y circulent lorsqu'il fait nuit pendant les heures de travail (6 h - 22 h).

La cartographie présentée figure 13-18 montre l'évolution des surfaces éclairées et des intensités de flux lumineux cumulés entre l'état initial et le niveau d'éclairement du centre de stockage Cigéo en phase de fonctionnement.

13.3.3.2.2 Pour les autres opérations du projet global Cigéo

En phase de construction initiale et de fonctionnement, les autres opérations que le centre de stockage Cigéo sont en fonctionnement.

L'opération d'alimentation électrique ne génère pas d'émissions lumineuses. Il s'agit en effet d'une installation souterraine (liaisons souterraines), d'un poste de transformation non éclairé la nuit, et pour la ligne THT de pylônes sans balisage aéronautique lumineux.

Sur la déviation de la route départementale D60/960, seuls les phares des véhicules sont visibles, comme sur la route départementale actuelle.

Pour ces opérations, seule la maintenance, préventive ou corrective pourrait être à l'origine d'émissions lumineuses mais, comme lors des aménagements préalables, les interventions seront diurnes sauf cas exceptionnel.

13.3.3.3 Conclusions

Les incidences résiduelles en phase d'aménagements préalables sont faibles, directes et temporaires. Elles sont perceptibles par l'hôtel du Bindeuil, les habitations des villages de Saudron et Gillaumé et le sud de la zone puits (Mandres-en-Barrois).

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur l'environnement lumineux en phase d'aménagements préalables sont faibles.

Les incidences résiduelles en phase de construction initiale et de fonctionnement sont modérées, notamment car l'aire d'étude à l'état initial comporte peu d'éclairages. Ces émissions sont visibles depuis l'hôtel du Bindeuil et plusieurs villages (Gillaumé, Saudron, Mandres-en-Barrois).

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur l'environnement lumineux en phases de construction initiale et de fonctionnement sont modérées.

CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0523-A

Figure 13-18 Évolution des surfaces éclairées et des intensités de flux lumineux cumulés entre l'état initial (gauche) et le niveau d'éclairement maximum du centre de stockage Cigéo en phase de fonctionnement (droite)

13.3.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement lumineux

Le tableau 13-26 synthétise les mesures mises en œuvre afin de limiter les incidences sur l'environnement lumineux.

Tableau 13-26 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement lumineux dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Émissions lumineuses	Émissions lumineuses : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E1.1b - Choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées	**E**	**APR, CI, F**	Pas de perception de lumière par les riverains	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
	E4.2b - Circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions	**E**	**CI, F**	Éviter les émissions lumineuses le long de l'ITE	Registre de suivi	Andra	Centre de stockage Cigéo
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
	E3.1c - Absence d'éclairage le long de la LIS, de l'ITE, de la ligne 027000, de l'adduction d'eau et de la déviation de la route départementale D60/960	**E**	**APR, CI, F**	Éviter les émissions la nuit	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Andra
						Centre de stockage Cigéo	Centre de stockage Cigéo
						CD52	CD52
						Déviation de la route départementale D60/960	Déviation de la route départementale D60/960
	R3.1b - Interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h	**R**	**APR**	Éviter les émissions lumineuses des travaux la nuit	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R3.1b - Optimisation du nombre d'éclairage	**R**	**APR, CI, F**	Réduire les émissions lumineuses	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R3.1b - Optimisation de la durée de l'éclairage	**R**	**APR, CI, F**	Réduire les émissions lumineuses	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception Inscription dans	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
					les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	R2.1k - Adaptation de la nature de l'éclairage	**R**	**APR, CI, F**	Réduire les émissions lumineuses	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Émissions lumineuses en phase APR : Niveau d'incidences résiduelles : Faible						
	Émissions lumineuses en phases CI et F : Niveau d'incidences résiduelles : Modéré						

*Type de mesure : **E.** : évitement ; **R.** : réduction ; **C.** : compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement.*

Le projet global Cigéo et essentiellement le centre de stockage Cigéo, est à l'origine d'émissions lumineuses lors des phases d'aménagements préalables, mais surtout de construction initiale et de fonctionnement.

Des **mesures d'évitement** sont mises en œuvre : choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées, circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h), sauf de très rares exceptions et pas d'éclairage au niveau de la liaison intersites, de l'installation terminale embranchée, de la ligne 027000, de l'adduction d'eau et de la déviation D60/960.

Malgré ces mesures d'évitement, la **phase d'aménagements préalables** est à l'origine d'émissions lumineuses temporaires essentiellement dues aux éclairages de chantier et de sécurité et aux phares des engins, que ce soit pour le centre de stockage Cigéo ou les autres opérations du projet global. Concernant les opérations des autres maîtres d'ouvrage, le nombre d'engins de chantier est néanmoins bien moindre qu'en zone puits et descenderie et sur des durées beaucoup plus courtes (de 1 à 3 ans). Les engins se déplacent sur le linéaire en travaux au fur et à mesure de l'avancement de chacun des chantiers spécifiques à ces opérations.

En phase de construction initiale et en phase de fonctionnement, l'éclairage des zones puits et descenderie, est à l'origine d'une modification significative du contexte lumineux de ce territoire rural, qui s'ajoute, pour la zone descenderie, aux émissions lumineuses actuelles du centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne. Les autres opérations du projet global n'engendrent pas d'émissions lumineuses.

Pour l'ensemble des phases, les travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage sont interrompus entre 22 h et 7 h (dans l'hypothèse où des travaux de nuit seraient nécessaires, des dérogations seront demandées dans le respect de la réglementation locale). Certaines sources lumineuses sont néanmoins maintenues pour des raisons de sécurité ou de protection. L'Andra met en œuvre un éclairage adapté aux besoins et écologiquement responsable afin de réduire au maximum ces émissions. Concernant les opérations des autres maîtres d'ouvrage, les éclairages de chantier sont limités au strict nécessaire et adaptés aux travaux à réaliser. Par ailleurs, les mesures d'évitement et d'insertion paysagères (maintien de bandes boisées, travail des nivellements, mise en place d'un merlon haut végétalisé, plantation de bosquets ou de masques boisés sur la zone descenderie, ou encore plantation de bosquets sur la zone puits) permettent de réduire les incidences lumineuses sur les riverains. Néanmoins s'agissant des plantations, elles ne seront matures qu'en phase de fonctionnement.

Après mise en œuvre de ces mesures, les incidences résiduelles en phase d'aménagements préalables sont faibles. Elles sont perceptibles par l'hôtel du Bindeuil et les habitations des villages de Saudron et Gillaumé et le sud de la zone puits (Mandres-en-Barrois).

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur l'environnement lumineux en phase d'aménagements préalables sont faibles.

Les incidences résiduelles en phase de construction initiale et de fonctionnement sont modérées, notamment car l'aire d'étude à l'état initial comporte peu d'éclairages. Ces émissions sont visibles depuis l'hôtel du Bindeuil et plusieurs villages (Gillaumé, Saudron, Mandres-en-Barrois).

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur l'environnement lumineux en phases de construction initiale et de fonctionnement sont modérées.

13.4 Environnement olfactif

13.4.1 Incidences potentielles

Le projet global Cigéo est à l'origine d'émissions d'odeurs communes.

Les sources d'odeurs sont essentiellement liées au centre de stockage Cigéo et dans une moindre mesure aux autres opérations du projet global. Pour l'opération d'expédition et transport des colis de déchets radioactifs, seule l'utilisation de trains fonctionnant au diesel, est susceptible d'émettre des odeurs.

Les sources de nuisances olfactives en phase d'aménagements préalables sont les suivantes :

- les gaz d'échappement des moteurs thermiques des engins et des véhicules de chantier (voitures et poids lourds) ;
- la mise en œuvre d'enrobés routiers sur les voiries de chantier ;
- les gaz d'échappement des locomotives diesel des trains travaux circulant sur l'ITE et la ligne ferroviaire 027000.

La dilution des gaz d'échappement dans l'atmosphère est néanmoins rapide. Les odeurs liées aux enrobés sont limitées en perception à quelques jours après leur mise en œuvre.

Pour les sources ci-après, les odeurs sont très localisées et de courte durée :

- les bassins de gestion temporaires des eaux pluviales (eaux stagnantes) ;
- les dispositifs de gestion des eaux usées (assainissement non collectif) ;
- les déchets conventionnels, et notamment les déchets es. Ces déchets sont évacués régulièrement ;
- les locaux accueillant les activités de restauration collective si ceux-ci sont mis en œuvre en phase d'aménagements préalables.

Les sources de nuisances olfactives en phases de construction initiale et de fonctionnement pour le centre de stockage Cigéo sont les suivantes :

- les zones de stockage de déchets conventionnels (notamment des déchets putrescibles) localisées en zone puits et descenderie. Les odeurs sont localisées et limitées ;
- les bassins de gestion des eaux pluviales (eaux stagnantes). Les odeurs sont localisées et limitées ;
- les réseaux et installations de traitement des eaux usées (bassins, station d'épuration) des zones puits et descenderie. Les odeurs sont localisées et limitées ;
- les stockages de carburants et stations-services localisés en zones puits et descenderie. Les odeurs sont localisées et limitées ;
- l'utilisation de produits chimiques (enrobés routiers, peintures, résines, solvants, etc.). Les opérations utilisant des produits chimiques sont ponctuelles et leur zone d'effet est limitée ;
- les gaz d'échappement des véhicules (voitures et poids lourds) et engins de chantier, ainsi que des trains circulant sur l'ITE et le réseau ferré national. Les odeurs sont localisées, limitées, de courte durée et les gaz se dispersent rapidement dans l'atmosphère ;
- les rejets atmosphériques en provenance des cuisines des restaurants.

En phase de construction initiale, les autres opérations que le centre de stockage Cigéo sont en exploitation.

La déviation de la route départementale D60/960 et la ligne ferroviaire 027000 sont en service et accueillent un trafic qui émet des gaz d'échappement.

Les odeurs sont localisées, limitées, de courte durée et les gaz se dispersent rapidement dans l'atmosphère.

Le tableau 13-27 synthétise les sources potentielles d'émissions d'odeurs du projet global Cigéo.

Au vu des sources potentielles, les incidences potentielles d'émissions d'odeurs sont considérées comme notables pour le projet global Cigéo.

Tableau 13-27 Sources potentielles d'émissions d'odeurs du projet global Cigéo

Sources potentielles d'émissions d'odeurs	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Gaz d'échappement des engins et véhicules	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR, CI, F	
Mise en œuvre d'enrobés	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Locomotive diesel	APR, CI, F			APR, CI, F		F
Utilisation de produits chimiques et carburants	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Déchets	APR, CI, F	APR	APR	APR	APR	
Restauration	APR, CI, F					
Stagnation d'eaux pluviales ou usées	APR, CI, F	CI, F			CI, F	

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable

APR : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F** : fonctionnement

13.4.2 Mesures d'évitement et de réduction

Le centre de stockage Cigéo (et notamment les ouvrages de surface de gestion des eaux) a été implanté de façon à être éloigné au maximum des zones d'habitations (à l'exception de Saudron dont les premières habitations sont à moins de 100 mètres de la zone d'intervention potentielle de la zone descenderie et à plus de 500 mètres des premières installations industrielles (mesure d'évitement E1.1b : choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées, présentée au chapitre 13.1 du présent volume).

Pour la phase d'aménagements préalables, il n'y a pas de mesure spécifiquement mise en place pour les odeurs. Indirectement, certaines mesures de réduction mises en place pour d'autres facteurs ont un effet bénéfique sur les nuisances olfactives (l'effet étant indirect, la thématique de l'environnement olfactif n'est pas visée dans ces blocs mères) :

- les engins de chantier sont régulièrement entretenus (R2.1g : Engins et véhicules régulièrement entretenus, mesure présentée au chapitre 13.1 du présent volume), ce qui permet de limiter l'émission d'odeurs de gaz d'échappement des moteurs thermiques ;
- les mesures de réduction des émissions atmosphériques participent à la réduction des odeurs (mesures présentées au chapitre 2.4 du présent volume) ;
- les bassins temporaires de gestion des eaux pluviales et les dispositifs de gestion des eaux usées sont dimensionnés et entretenus de façon à limiter les odeurs issues d'eaux stagnantes et d'eaux usées (inclus dans les mesures R2.1d : mise en place de dispositifs de traitement des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert et R2.2z : Mise en place d'une gestion des eaux industrielles et des eaux usées selon les principes de l'assainissement collectif (et non collectif pour les eaux usées durant la phase d'aménagements préalables), mesures présentées au chapitre 5.4 du présent volume) ;
- les déchets putrescibles sont régulièrement évacués afin de limiter les odeurs (inclus dans les mesures liées à la gestion des déchets et présentées au chapitre 10.4 du présent volume).

Pour les phases de construction initiale et de fonctionnement, en complément aux mesures précédentes, les installations susceptibles d'émettre des odeurs sont en cas de besoin aménagées dans des locaux confinés et des systèmes de ventilation et/ou des filtres sont mis en place afin de réduire les odeurs (inclus dans la mesure R2.2z : émissaires de rejets canalisés en hauteur présentée au chapitre 2.4 du présent volume). Sinon, il n'y a pas de mesure spécifiquement mise en place pour les odeurs. Indirectement, certaines mesures de réduction mises en place pour d'autres facteurs ont un effet bénéfique sur les nuisances olfactives (l'effet étant indirect la thématique de l'environnement olfactif n'est pas visée dans ces blocs mères) :

- les bassins de gestion des eaux pluviales sont dimensionnés et entretenus de façon à limiter les odeurs issues d'eaux stagnantes (inclus dans la mesure R2.1d : mise en place de dispositifs de traitement des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert présentés au chapitre 5.4 du présent volume) ;
- la conception et le dimensionnement des installations de gestion des eaux usées prennent en compte les caractéristiques qualitatives et quantitatives des effluents liquides à traiter. Ainsi les choix sont optimisés pour limiter au maximum les stagnations et les risques de fermentation en cas de fortes variations de charge susceptibles d'émettre des odeurs (inclus dans la mesure R2.2z : Mise en place d'une gestion des eaux industrielles et des eaux usées selon les principes de l'assainissement collectif (et non collectif pour les eaux usées durant la phase d'aménagements préalables) présentée au chapitre 5.4 du présent volume) ;
- les réseaux et regards sont régulièrement entretenus (inclus dans la mesure R2.2z : Mise en place d'une gestion des eaux industrielles et des eaux usées selon les principes de l'assainissement collectif (et non collectif pour les eaux usées durant la phase d'aménagements préalables) présentée au chapitre 5.4 du présent volume) ;
- les déchets de restauration putrescibles sont régulièrement évacués afin de limiter les odeurs (inclus dans les mesures liées à la gestion des déchets présentées au chapitre 10.4 du présent volume) ;
- les produits chimiques sont stockés dans des espaces confinés et si besoin ventilés (inclus dans la mesure R2.1d : Mise en place de dispositifs de stockage adaptés pour les produits dangereux présentée au chapitre 3.5 du présent volume).

Ces mesures permettent de limiter les nuisances olfactives.

13.4.3 Incidences résiduelles

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures de réduction, les incidences résiduelles sont très localisées, très faibles, directes et temporaires. Elles ne seront pas perceptibles par les riverains.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur l'environnement olfactif sont très faibles.

13.4.4 Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement olfactif

Le tableau 13-28 synthétise les mesures mises en œuvre qui permettent directement ou indirectement de limiter les incidences sur l'environnement olfactif.

Tableau 13-28 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement olfactif dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Émission d'odeurs	Émissions d'odeurs : Niveau d'incidence potentielle : Notable						
	Eloignement le plus possible du centre de stockage Cigéo des zones habitées (inclus dans la mesure E1.1b - Choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées)	**E**	**APR, CI, F**	Pas de perception des odeurs par les riverains	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
	Engins de chantier régulièrement entretenus (inclus dans la mesure R2.1g - Engins et véhicules régulièrement entretenus)	**R**	**APR, CI, F**	Effet indirect de réduction des émissions d'odeurs	Inscription dans les cahiers des charges des entreprises Suivi environnemental	Andra	Centre de stockage Cigéo
			APR			CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Mise en place de filtres et de systèmes de ventilation (inclus dans la mesure R2.2z - Émissaires de rejets canalisés en hauteur)	**R**	**F**	Renouveler l'air et réduire les émissions de substances	Suivi du bon fonctionnement des dispositifs de captation, de filtration et d'épuration des rejets atmosphériques Suivi du bon fonctionnement des chaudières et réalisation des contrôles réglementaires	Andra	Centre de stockage Cigéo
	Stockage de produits en quantité limitée, dans des espaces confinés et ventilés (inclus dans la mesure R2.1d - Mise en place de dispositifs de stockage adaptés pour les produits dangereux)	**R**	**APR, CI, F**	Effet indirect sur les odeurs par renouvellement d'air et limitation de la propagation de produits dangereux et des odeurs associées	Suivi des modalités de travaux Entretien et maintenance des dispositifs Registre de suivi des accidents et des pollutions accidentelles Surveillance du bon fonctionnement des dispositifs de protection des eaux prévus au niveau des zones de dépotage puis de stockage de matières dangereuses reçues en vrac et des zones de distribution des carburants Maintien de l'étanchéité des sols des locaux de travail et surveillance de la présence et de l'état des capacités de rétention sous les stockages de matières dangereuses conditionnées Vérification régulière des conditions d'entreposage des déchets Registre des stocks (entrées/sorties) Registre de suivi des accidents et des pollutions accidentelles	Andra	Centre de stockage Cigéo
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
						RTE	Alimentation électrique
						SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Dimensionnement des bassins de gestion des eaux pluviales adapté (inclus dans la mesure R2.1d - Mise en place de dispositifs de gestion des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et souterraines par transfert)	**R**	**APR, CI, F**	Effet indirect de réduction des d'odeurs par réduction de l'altération de la qualité des eaux superficielles	Suivi des modalités de travaux Contrôle de la performance des dispositifs quantitatifs/qualitatifs de gestion des eaux pluviales Entretien et maintenance des dispositifs de gestion des eaux	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
					Suivi de la compatibilité des émissions liquides avec les exigences relatives à la règlementation IOTA Surveillance du bon fonctionnement des obturateurs permettant l'isolement des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et autres effluents Surveillance du bon fonctionnement des dispositifs de collecte et de traitement des eaux pluviales susceptibles d'être polluées	SNCF Réseau	Mise à niveau de la ligne 027000
						CD52	Déviation de la route départementale D60/960
	Choix du dispositif de gestion des eaux usées en phase chantier, dimensionnement adapté de la station d'épuration et entretiens réguliers des réseaux et regards (inclus dans la mesure R2.2z - Mise en place d'une gestion des eaux industrielles et des eaux usées selon les principes de l'assainissement collectif (et non collectif pour les eaux usées durant la phase d'aménagements préalables))	**R**	**APR, CI, F**	Effet indirect de réduction des d'odeurs par réduction de l'altération de la qualité des eaux superficielles	Contrôle de la performance des dispositifs de traitement des eaux usées et industrielles Suivi de la compatibilité des émissions liquides avec les exigences relatives à la règlementation IOTA Surveillance du bon fonctionnement des obturateurs permettant l'isolement des réseaux d'évacuation des eaux pluviales et autres effluents Surveillance du bon fonctionnement des dispositifs de collecte et de traitement des eaux usées d'origine sanitaire et des eaux industrielles de surface	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
						SIAEP d'Échenay/SIVU du Haut-Ornain	Adduction d'eau
	Émissions d'odeurs : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						

*Type de mesure : **E. :** évitement ; **R. :** réduction ; **C. :** compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement.*

Le projet global Cigéo est à l'origine d'émissions d'odeurs, liées majoritairement aux émissions atmosphériques des engins de chantier et des véhicules, à l'utilisation de produits chimiques, à la présence potentielle de déchets putrescibles issus notamment des zones de restauration, au fonctionnement des restaurants et à la stagnation d'eaux pluviales ou usées dans les bassins.

La zone puits, la liaison intersites, les variantes d'implantation du poste électrique 400/90 kV et la déviation de la route départementale D60/960 sont éloignées des habitations. Par ailleurs, les ouvrages de surface de gestion des eaux sont éloignés des zones habitées.

Une mesure d'évitement et une mesure de réduction sont mises en œuvre : choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées et émissaires de rejets canalisés en hauteur. Des mesures de réduction concernant en premier lieu la qualité de l'air, la pollution des sols, les eaux superficielles et les déchets conventionnels permettent indirectement de limiter les odeurs qui ne seront ainsi pas perceptibles par les riverains : engins et véhicules régulièrement entretenus, mesures de gestion des eaux pluviales et usées, mesures de gestion des déchets, etc.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur l'environnement olfactif sont très faibles.

13.5 Champs électriques et magnétiques

13.5.1 Incidences potentielles

Le projet global Cigéo est à l'origine d'émissions de champs électromagnétiques. Les installations d'alimentation électrique sont des installations de basse fréquence (50 Hz) qui génèrent des champs électriques et magnétiques.

En surface, les émissions électromagnétiques proviennent des opérations d'alimentation électrique du projet global Cigéo, à savoir :

- la ligne 400 kV sur 124 km entre Houdreville et Méry ;
- le poste de transformation 400/90 kV, raccordé sur la ligne 400 kV Houdreville-Méry, cette opération implique la mise en place de deux nouveaux pylônes électriques entre la ligne électrique aérienne et le nouveau poste de transformation ;
- environ 10 km de liaisons électriques 90 kV enterrées :
  - ✓ une liaison électrique enterrée entre le nouveau poste de transformation 400/90 kV et le poste de livraison 90 kV de la zone descenderie ;
  - ✓ une liaison électrique enterrée entre le nouveau poste de transformation 400/90 kV et le poste de livraison 90 kV de la zone puits ;
  - ✓ une liaison électrique enterrée entre les deux postes de livraison des zones descenderie et puits ;
- deux postes de transformation 90/20 kV, sous la maîtrise d'ouvrage de l'Andra, respectivement accolés aux postes de livraison RTE sur la zone descenderie et sur la zone puits.

Ces travaux sont décrits au chapitre 3.3.1 du volume II de la présente étude d'impact.

La construction et l'exploitation de l'installation souterraine du centre de stockage Cigéo conduisent à la présence de courants électriques qui peuvent avoir des incidences électromagnétiques en surface.

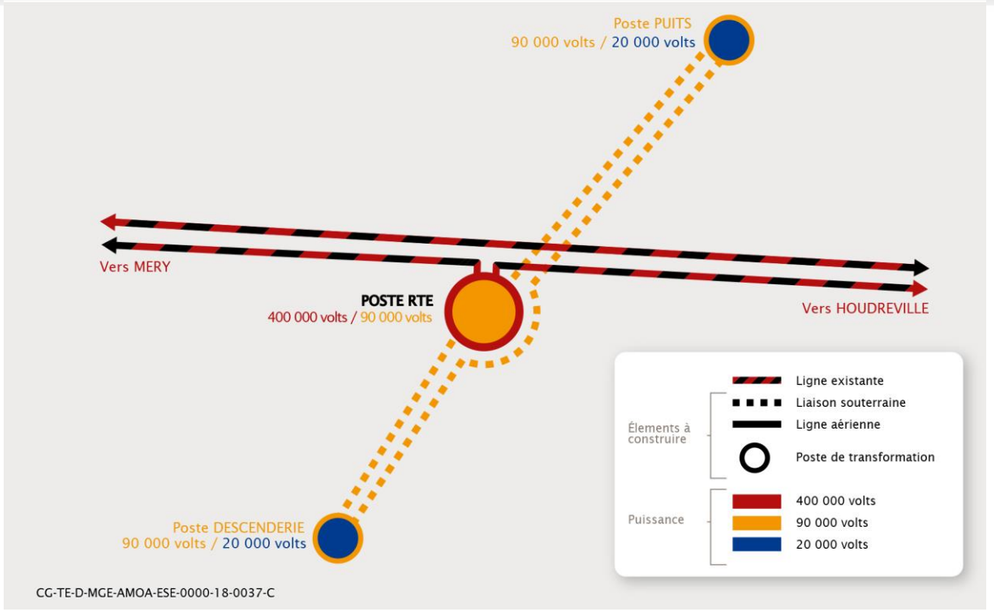


Figure 13-19 Illustration des opérations de raccordement sur la ligne électrique 400 kV (source RTE)

En mai 2020, RTE précise les suites données à la concertation préalable relative au raccordement des installations et ouvrages du projet global Cigéo. RTE propose de retenir l'emplacement 3S privilégié par les participants à la concertation préalable . Ce choix a été entériné par la préfète de la Meuse le 24 février 2022.

Le processus de conception du poste doit se poursuivre suite à cette dernière phase de concertation, la solution technique définitive devra faire l'objet d'approfondissement des études puis d'une actualisation de la présente étude d'impact.

L'installation terminale embranchée et la ligne ferroviaire 027000 ne sont pas électrifiées.

L'adduction d'eau et la déviation de la route départementale D60/960 ne génèrent pas de champs électromagnétiques.

Le tableau 13-29- suivant synthétise les incidences potentielles du projet global Cigéo sur les champs électromagnétiques.

Les incidences potentielles d'émissions de champs électriques et magnétiques sont considérées comme notables pour le centre de stockage Cigéo et l'opération d'alimentation électrique. Elles sont non notables pour les autres opérations du projet global Cigéo.

Les incidences potentielles de l'opération d'alimentation électrique seront précisées à l'avancement des études par RTE et toutes les mesures d'évitement ou de réduction seront prises pour aboutir à un niveau d'incidences résiduelles non notable (c'est-à-dire faible ou très faible) dans la mesure des possibilités technico-financières du moment.

Tableau 13-29- Incidences potentielles liées aux champs électriques et magnétiques

Incidences potentielles	Centre de stockage Cigéo	Alimentation électrique	Adduction d'eau	Mise à niveau de la ligne ferroviaire 027000	Déviation de la route départementale D60/960	Expédition et transport des colis de déchets radioactifs
Émissions de champs électriques et magnétiques	APR, CI, F	APR, CI, F				

En orange : incidence potentielle notable ; en bleu : incidence potentielle non notable
***APR** : phase d'aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement*

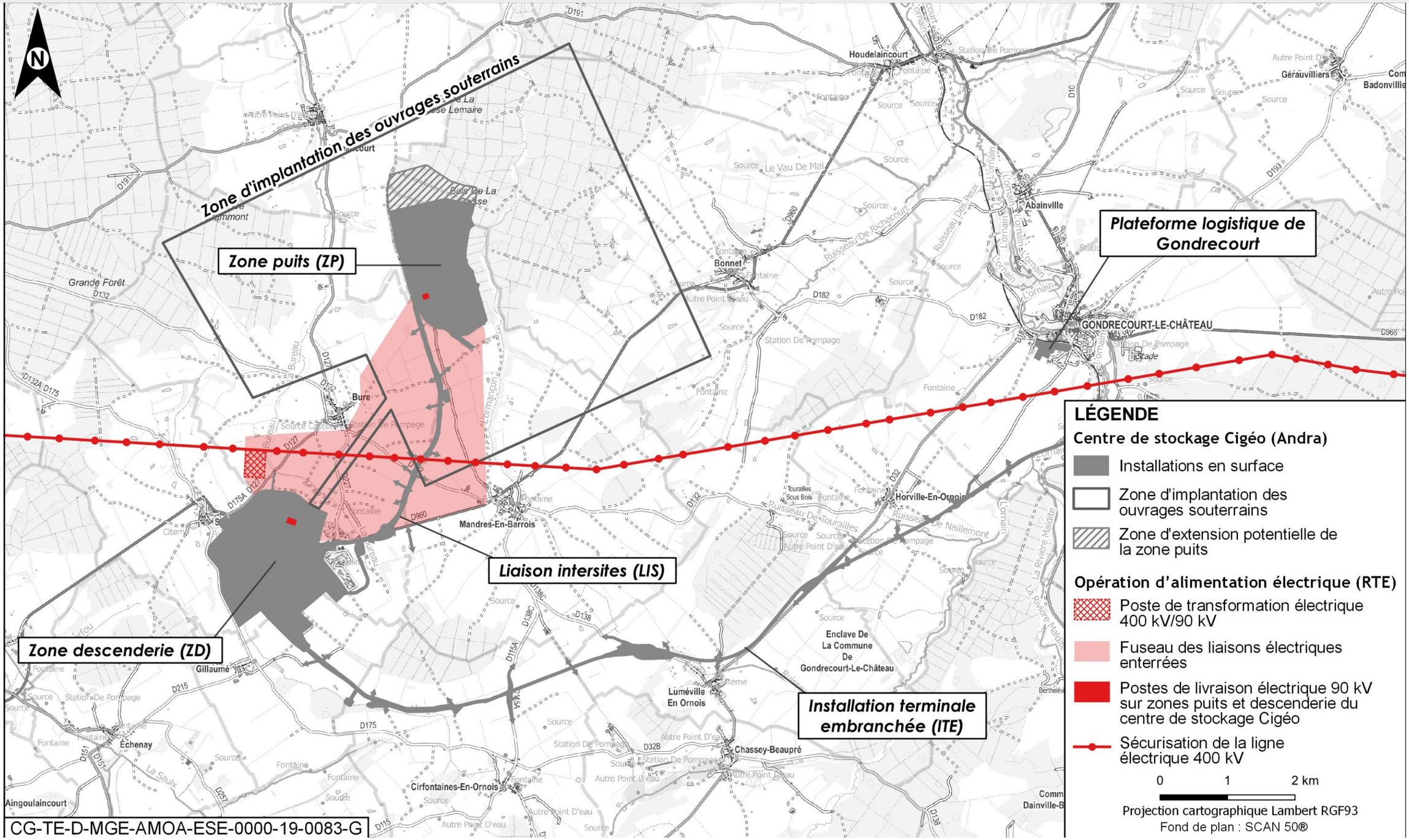


Figure 13-20 *Plan de localisation des installations d'alimentation électrique du centre de stockage Cigéo*

13.5.2 Mesures d'évitement et de réduction

13.5.2.1 Mesures d'évitement

13.5.2.1.1 Implantation du poste de transformation 400/90 kV éloigné des zones d'habitation

Mesure d'évitement - E2.2b : implantation du poste de transformation 400/90 kV éloigné des zones d'habitation			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement électrique et électromagnétique	RTE	Alimentation électrique	CI, F

L'implantation du poste de transformation 400/90 kV a été définie de façon à être éloignée des zones d'habitation, comme précisé au chapitre 2.5 du volume II de la présente étude d'impact.

Modalité de suivi

À toutes les étapes de conception, la vérification de l'intégration de cette mesure sera réalisée.

13.5.2.1.2 Éloignement des postes de livraison et de transformation 90/20 kV des zones puits et descenderie des zones habitées

Mesure d'évitement - E2.2b : éloignement des postes de livraison et de transformation 90/20 kV des zones puits et descenderie des zones habitées			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement électrique et électromagnétique	Andra	Centre de stockage Cigéo (ZP, ZD)	CI, F
	RTE	Alimentation électrique	CI, F

Les ouvrages électriques de surface (postes de livraison et de transformation 90/20 kV) sont positionnés sur le centre de stockage Cigéo et éloignés des zones d'habitation, évitant ainsi l'exposition des populations (cf. Figure 13-20), comme précisé au chapitre 2.5 du volume II de la présente étude d'impact.

Modalité de suivi

À toutes les étapes de conception, la vérification de l'intégration de cette mesure sera réalisée.

13.5.2.2 Mesures de réduction

13.5.2.2.1 Implantation du poste de transformation 400/90 kV à proximité immédiate de la ligne 400 kV Houdreville-Méry

Mesure de réduction - R1.2a : implantation du poste de transformation 400/90 kV à proximité immédiate de la ligne 400 kV Houdreville-Méry			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement électrique et électromagnétique	RTE	Alimentation électrique	CI, F

Le choix d'implanter le poste de transformation 400/90 kV à proximité immédiate de la ligne 400 kV Houdreville-Méry permet de réduire le linéaire de ligne électrique aérienne en 400 kV, et donc de réduire les champs électromagnétiques.

Modalité de suivi

Des mesures de suivi (mesures directes et indépendantes des champs électriques et magnétiques) sont prévues dans le cadre d'un plan de contrôle et de surveillance pour vérifier que les valeurs limites d'émission sont respectées dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à un champ électromagnétique.

13.5.2.2.2 Présence d'un écran métallique coaxial extérieur relié à la terre

Mesure de réduction - R2.2z : présence d'un écran métallique coaxial extérieur relié à la terre			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement électrique et électromagnétique	RTE	Alimentation électrique	CI, F

La présence d'un écran métallique coaxial extérieur relié à la terre sur les liaisons souterraines 90 kV permet de réduire significativement l'émission du champ électromagnétique.

Modalité de suivi

Des mesures de suivi (mesures directes et indépendantes des champs électriques et magnétiques) sont prévues dans le cadre d'un plan de contrôle et de surveillance pour vérifier que les valeurs limites d'émission sont respectées dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à un champ électromagnétique.

13.5.2.2.3 Études spécifiques et dispositions techniques mises en œuvre en cas de mise en évidence de tensions parasites

Mesure de réduction - R2.2z : études spécifiques et dispositions techniques mises en œuvre en cas de mise en évidence de tensions parasites			
Facteur(s) environnemental(aux)	**MOA(s)**	**Opération(s)**	**Phase(s)**
Environnement électrique et électromagnétique	RTE	Alimentation électrique	CI, F

En cas de mise en évidence de tensions parasites sur des installations tierces (perturbations observées sur les écrans d'ordinateur, les écrans de télévision ou lors de réception radio du fait des champs électromagnétiques d'un ouvrage électrique), et en dépit du fait que les lignes et postes sont conformes aux normes d'émission, des solutions techniques sont proposées aux riverains par RTE pour éliminer cette perturbation. Des études spécifiques sont réalisées et des dispositions techniques sont mises en œuvre afin de supprimer ou limiter ces tensions (mises à la terre des installations par exemple).

Modalité de suivi

Des mesures de suivi (mesures directes et indépendantes des champs électriques et magnétiques) sont prévues dans le cadre d'un plan de contrôle et de surveillance pour vérifier que les valeurs limites d'émission sont respectées dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à des champs électriques et magnétiques.

13.5.3 Incidences résiduelles

13.5.3.1 En surface

Les champs électromagnétiques s'atténuent rapidement avec la distance (cf. Chapitre 13 du volume III de la présente étude d'impact). L'éloignement des postes de transformation et livraison des zones puits et descenderie des zones habitées permet d'avoir une incidence très faible sur celles-ci.

Les travaux de sécurisation de la ligne haute tension 400 kV d'Houdreville-Méry ne modifient pas la puissance de son champ électromagnétique et n'entrainent donc pas de champs électromagnétiques supplémentaires par rapport à la ligne actuelle. Les champs électriques et magnétiques générés par les deux nouvelles portions de liaisons de 400 kV nécessaires pour le raccordement au poste de transformation 400/90 kV sont semblables à ceux générés par le tronçon actuel de la liaison Houdreville-Méry. Une mesure de réduction est toutefois mise en place en cas de mise en évidence de tensions parasites sur des installations tierces.

Pour prévenir les éventuels effets liés à une exposition à des champs électromagnétiques trop intenses, des valeurs limites d'exposition ont été définies par la réglementation française. Ces valeurs limites d'exposition du public sont basées sur une recommandation de l'Union européenne et sur les lignes directrices de la Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes (ICNIRP) publiées en 1999 . Elles ont pour objectif d'apporter aux populations « un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux champs électromagnétiques ».

Les valeurs limites instantanées, à ne pas dépasser aux endroits où « le public passe un temps significatif », sont les suivantes :

- 5 000 volt/m pour le champ électrique ;
- 100 micro Tesla pour le champ magnétique.

Comme présenté dans le chapitre 13.6 du volume III, les lignes très haute tension présentent une valeur de champ magnétique de 0,16 micro Tesla à environ 100 mètres de l'axe de la ligne[26]. Ce sont les lignes électriques qui présentent les champs les plus forts. Ainsi la valeur de champ électromagnétique est plus faible à proximité des équipements électriques (postes de transformation et de livraison) et encore plus à proximité d'une liaison électrique enterrée.

Les champs électromagnétiques (CM_{50}) et champs électriques (CE_{50}) maximaux, estimés pour l'intensité maximale en régime normal d'exploitation, et moyens, calculés à partir du courant annuel moyen, générés à proximité de la ligne aérienne 400 kV sont présentés dans le tableau 13-30.

[26] Source : http://www.clefdeschamps.info/

Tableau 13-30 Champs électriques et magnétiques pour une tension de 400 kV

	Champ électrique (en V/m)			Champ magnétique (en µT)		
	Sous les conducteurs	À 30 m de l'axe	À 100 m de l'axe	Sous les conducteurs	À 30 m de l'axe	À 100 m de l'axe
Valeurs maximales	4 950	1 950	50	35	11,5	0,6
Valeurs moyennes	-.	-	-	17,5	5,75	0,3
Valeurs réglementaires	5 000			100		

Les valeurs maximales et moyennes des champs magnétiques et électriques respectent les valeurs réglementaires (valeurs de référence de la recommandation européenne reprises dans la réglementation française).

Les ouvrages sont conçus et exploités conformément aux prescriptions de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique (111), qui reprend en droit français les limites issues de la recommandation européenne du 12 juillet 1999 et qui vise entre autres, à limiter l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques.

13.5.3.2 En profondeur

Compte tenu de la profondeur de 500 mètres de l'installation souterraine du centre de stockage Cigéo, des sources de courant utilisées, le champ électromagnétique généré en surface est de fait très faible, et ce en regard notamment du champ magnétique naturel ou celui généré par des sources de courant en surface.

Les champs électriques générés par les liaisons souterraines 90 kV sont négligeables compte tenu de la présence de l'écran métallique coaxial extérieur relié à la terre (cf. Chapitre 13.5.2 « Mesures d'évitement et de réduction » du présent volume).

Les champs électromagnétiques (CM_{50}) maximaux, estimés pour l'intensité maximale en régime normal d'exploitation, et moyens, calculés à partir du courant annuel moyen, générés à proximité des liaisons souterraines 90 kV sont présentés dans le tableau ci-après. Conformément aux normes de mesures NF EN 61786-1 de 2014 (112), CEI 62110 de 2009 et UTE C99 132 de 2010 (114), les valeurs de champs magnétiques sont calculées à un mètre du sol.

Tableau 13-31 Valeurs moyennes et maximales des champs électromagnétiques pour une tension de 90 kV, comparées à la limite réglementaire

	Champs électromagnétiques (en µT)					
	Type de pose	Au-dessus de la liaison	À 5 m de l'axe de la liaison	À 10 m de l'axe de la liaison	À 15 m de l'axe de la liaison	À 100 m de l'axe de la liaison
Valeurs maximales	Fourreaux trèfles non jointifs	25	4	1	0,5	< 0,1
Valeurs moyennes		8,6	1,4	0,4	0,2	< 0,1
Valeur réglementaire	100					

Les valeurs maximales sont calculées pour l'intensité maximale en régime de service permanent et pour des géométries de pose particulières, correspondant à celles des chambres de jonction. Au-dessus de quelques points particuliers (par exemple, en cas de contraintes techniques ponctuelles), le champ magnétique pourrait très localement dépasser les valeurs indiquées, tout en restant largement inférieures à la limite réglementaire.

13.5.3.3 Conclusions

Compte tenu de la mise en œuvre des mesures de réduction, les incidences résiduelles sont très localisées, très faibles, directes et temporaires pour les trois phases. Elles ne sont pas perceptibles par les riverains.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur les champs électriques et magnétiques sont très faibles.

.

13.5.4 Synthèse des incidences et mesures sur les champs électriques et magnétiques

Le tableau ci-dessous rappelle les principales mesures d'évitement et de réduction, avec leurs modalités de suivi.

Tableau 13-32 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur les champs électriques et magnétiques dans le cadre du projet global Cigéo

Incidences potentielles	Mesures	Type (ERC)	Phase (APR, CI, F)	Effet attendu de la mesure	Modalités de suivi	MOA	Opération
Émissions électromagnétiques	Émissions électromagnétiques : Niveau d'incidences potentielles : Notable						
	E2.2b - Implantation du poste de transformation 400/90 kV sont éloignées des zones d'habitation	**E**	**CI, F**	Pas d'exposition des habitations	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception	RTE	Alimentation électrique
	E2.2b - Éloignement des postes de livraison et de transformation 90/20 kV des zones puits et descenderie des zones habitées	**E**	**CI, F**	Pas d'exposition des habitations	Vérification de l'intégration de cette mesure à toutes les étapes de conception	Andra	Centre de stockage Cigéo
						RTE	Alimentation électrique
	R2.1a - Implantation du poste de transformation 400/90 kV à proximité immédiate de la ligne 400 kV Houdreville-Méry	**R**	**CI, F**	Limiter l'exposition des habitations	Mesures dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à un champ électromagnétique	RTE	Alimentation électrique
	R2.2z - Présence d'un écran métallique coaxial extérieur relié à la terre	**R**	**CI, F**	Limiter l'exposition des habitations	Mesures dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à un champ électromagnétique	RTE	Alimentation électrique
	R2.2z - Études spécifiques et dispositions techniques mises en œuvre en cas de mise en évidence de tensions parasites sur des installations tierces	**R**	**CI, F**	Limiter l'exposition des habitations	Mesures dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à un champ électromagnétique	RTE	Alimentation électrique
	Émissions électromagnétiques : Niveau d'incidences résiduelles : Très faible						

*Type de mesure : **E. :** évitement ; **R.** : réduction ; **C.** : compensation*

*Phase : **APR** : aménagements préalables ; **CI** : construction initiale ; **F :** fonctionnement.*

L'installation terminale embranchée et la ligne ferroviaire 027000 ne sont pas électrifiées. L'adduction d'eau et la déviation de la route départementale D60/960 ne génèrent pas de champs électromagnétiques.

Les installations électriques du projet global Cigéo émettent des champs électriques et magnétiques.

Les travaux de sécurisation de la ligne haute tension 400 kV d'Houdreville-Méry ne modifient pas la puissance de son champ électromagnétique. Ils n'entrainent donc pas de champs électromagnétiques supplémentaires par rapport à la ligne actuelle. Les lignes très haute tension présentent une valeur de champ magnétique de 0,16 micro Tesla à environ 100 mètres de l'axe de la ligne. Ce sont les ouvrages de distribution d'électricité qui présentent les champs les plus forts. Ainsi cette valeur est plus faible à proximité d'un transformateur et encore plus à proximité d'une liaison électrique enterrée. Les champs magnétiques s'atténuent rapidement avec la distance.

Le choix retenu d'implanter le poste de transformation 400/90 kV à proximité immédiate de la ligne 400 kV Houdreville-Méry permet d'éviter l'installation d'un long linéaire de ligne électrique aérienne 400 kV, et donc de réduire les champs électromagnétiques. Les champs électriques et magnétiques générés par les deux nouvelles portions de liaisons de 400 kV nécessaires pour le raccordement au poste de transformation 400/90 kV sont semblables à ceux générés par le tronçon actuel de la liaison Houdreville-Méry. Les ouvrages électriques de surface (poste de transformation, de livraison, lignes électriques aériennes) ont été positionnés de façon à être éloignés des zones d'habitation, évitant ainsi l'exposition des populations.

Les ouvrages sont conçus et exploités conformément à la réglementation. La présence d'un écran métallique coaxial extérieur relié à la terre sur les liaisons souterraines 90 kV permet de réduire significativement les champs électriques et magnétiques.

Des mesures de suivi (mesures directes et indépendantes des champs électriques et magnétiques) sont prévues par RTE dans le cadre d'un plan de contrôle et de surveillance pour vérifier que les valeurs limites d'émission sont respectées dans toutes les zones susceptibles d'exposer de façon continue des personnes à des champs électriques et magnétiques. Par ailleurs, en cas de mise en évidence de tensions parasites sur des installations tierces, des études spécifiques sont réalisées et des dispositions techniques sont mises en œuvre afin de supprimer ou limiter ces tensions.

Compte tenu de la profondeur de 500 mètres de l'installation fond du centre de stockage Cigéo et des sources de courant utilisées, le champ magnétique généré en surface est de fait très faible, et ce en regard notamment du champ magnétique naturel ou celui généré par des sources de courant en surface.

Les incidences résiduelles du projet global Cigéo sur les champs électriques et magnétiques sont très faibles.

13.6 Incidences liées aux émissions physiques sur la santé humaine

Toutes les activités du projet global Cigéo, qu'il s'agisse des travaux ou du fonctionnement des installations conduisent à des « émissions » physiques (notamment du bruit, des champs électromagnétiques…) dans l'environnement. L'étude des incidences (effets potentiels) de ces émissions physiques sur la santé des populations environnantes se trouve ici synthétisée, cette analyse étant détaillée au volume VI de la présente étude d'impact.

Le projet global Cigéo est à l'origine d'émissions physiques sonores, vibratoires, lumineuses, olfactives, et champs électromagnétiques.

Les émissions physiques ont des incidences potentielles significatives et font l'objet de mesures d'évitement et de réduction. Toutefois, ces émissions se propageant dans l'air et/ou le sol, elles diminuent significativement avec la distance d'éloignement.

L'évaluation de ces émissions sur la santé a fait l'objet d'études scientifiques menées au niveau national, voire international. Les résultats et analyses ont conduit à la formalisation de recommandations d'experts nationaux et internationaux et à la détermination de seuils de nuisance et/ou de seuils réglementaires ayant pour objectif la protection de la santé des populations. Ces données servent de référence pour évaluer les nuisances potentielles du projet global Cigéo sur la santé des riverains.

Les émissions sonores

Les principales sources de bruit sont associées aux chantiers, ainsi qu'au trafic routier engendré par le projet global Cigéo. Les nuisances les plus importantes sont engendrées par les chantiers sur les zones puits et descenderie du centre de stockage Cigéo, en raison de la durée (une dizaine d'années) et de l'ampleur des travaux. Cependant, la zone puits étant éloignée des habitations, c'est la zone descenderie qui présente le plus d'incidences potentielles sur les zones habitées à proximité. Il en est de même en phase de fonctionnement.

Les mesures d'évitement et de réduction ainsi que leurs effets attendus et modalités de suivi sont restitués au chapitre 13.1 du présent volume. La zone puits et la liaison intersites (LIS) sont implantées à plus de 500 mètres des habitations. Les trains ne circulent qu'en journée (entre 6 h et 22 h) sauf de très rares exceptions sur l'installation terminale embranchée et sur la ligne ferroviaire 027000. Un convoyeur à bande transporteuse semi-enterré est mis en place pour l'acheminement des matériaux entre la zone descenderie et la zone puits. Les travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage sont interrompus entre 22 h et 7 h (dans l'hypothèse où des travaux de nuit seraient nécessaires, des dérogations seront demandées dans le respect de la réglementation locale). Un merlon et des murs antibruit sont mis en place pour protéger les habitations. Les autres opérations du projet global sont implantées autant que possible à distance des habitations.

En phase d'aménagements préalables, Les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Seul le niveau sonore au niveau de l'Hôtel du Bindeuil augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit courante (<50 dBA).

En phase de construction initiale, en période diurne, les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Le niveau sonore au niveau de l'Hôtel du Bindeuil augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit courante (<60 dBA). Pour toutes les autres habitations l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dBA.

En phase de construction initiale, en période nocturne, les niveaux de bruit futur engendrés par le projet global Cigéo sont inférieurs à 55 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Le niveau sonore au niveau de l'Hôtel du Bindeuil augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit courante (<55 dBA). La commune de Bure compte quelques habitations (habitations situées au sud) dont le niveau sonore augmente de plus de 10 dBA tout en restant dans une ambiance de bruit assez calme (<45 dBA). Pour toutes les autres habitations, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dBA.

En phase de fonctionnement, en période diurne, les niveaux de bruit futur engendré par le projet global Cigéo sont inférieurs à 60 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Par ailleurs, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dBA, pour toutes les habitations de l'aire d'étude, ce qui est une amélioration de l'ambiance acoustique par rapport à la phase de construction initiale en période diurne.

En phase de fonctionnement, en période nocturne, les niveaux de bruit futur engendré par le projet global Cigéo sont inférieurs à 55 dBA correspondant à une ambiance de bruits courants. Par ailleurs, l'augmentation du niveau sonore est inférieure à 10 dbA, pour toutes les habitations de l'aire d'étude, ce qui est une amélioration de l'ambiance acoustique par rapport à la phase de construction initiale en période diurne.

Par ailleurs, les niveaux acoustiques de toutes les opérations du projet global Cigéo sont inférieurs aux seuils réglementaires applicables en période diurne et nocturne.

Pour l'ITE, les niveaux sonores liés au trafic ferroviaire (en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement) restent en dessous de la recommandation de l'OMS de 54 dBA sur l'indice Lden (pas de trafic ferroviaire la nuit). Pour la LIS, les niveaux sonores liés au trafic routier (en phase de construction initiale et en phase de fonctionnement) restent en dessous de la recommandation de l'OMS de 53 dBA sur l'indice Lden et 45 dBA sur l'indice Lnight. Les études acoustiques spécifiques pour la ligne 027000 et pour la déviation de la RD60/960 seront intégrées aux versions actualisées ultérieures de la présente étude d'impact.

Les incidences résiduelles acoustiques sur la santé humaine du projet global Cigéo sont faibles.

Les émissions vibratoires

Les vibrations générées par le projet global Cigéo sont principalement liées à la circulation des engins, poids lourds et trains, ainsi que celles générées par l'utilisation d'engins et d'équipements pendant les travaux sur l'ensemble des zones d'intervention potentielles. Elles sont très peu perceptibles en dehors des zones d'intervention potentielles. De plus, des tirs d'explosifs sont également réalisés pour les terrassements et le creusement des puits sur le centre de stockage Cigéo en phase de construction initiale.

Les mesures d'évitement et de réduction ainsi que leurs effets attendus et modalités de suivi sont restitués au chapitre 13.2 du présent volume. Parmi ces mesures, sont notamment prévus la circulation des trains uniquement de jour (entre 6 h et 22 h) sauf de très rares exceptions sur l'installation terminale embranchée et sur la ligne ferroviaire 027000, l'interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h et l'éloignement, autant que faire se peut, des zones habitées.

Les vibrations associées aux tirs d'explosif pour les terrassements et le creusement des puits peuvent être ressenties très ponctuellement au niveau des bâtiments d'activité les plus proches (archives EDF, hôtel du Bindeuil, Espace Technologique, Laboratoire souterrain et son bâtiment d'accueil du public de l'Andra). Toutefois, aucune habitation n'est présente à moins de 1 kilomètre et il n'y aura pas de perception des vibrations à leur niveau. Les activités sources de vibration étant réalisées en journée, elles ne sont pas susceptibles de perturber le sommeil de nuit des résidents.

Les incidences résiduelles des vibrations du projet global Cigéo sur la santé humaine sont faibles.

Les émissions lumineuses

Les principales sources d'émissions lumineuses du projet global Cigéo sont liées à l'éclairage des opérations de chantier pendant les phases d'aménagements préalables et de construction initiale, des bâtiments industriels et les éclairages de sécurité (postes de garde du centre de stockage Cigéo) pendant la phase de fonctionnement pour assurer la sécurité des personnes et des installations.

Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en œuvre. En particulier le nombre de points d'éclairage est très limité (principalement associés à la sécurité du centre de stockage) et la nature de l'éclairage est optimisée.

La gêne engendrée par cette pollution lumineuse est faible au niveau des habitations comptent tenu des mesures de réduction mises en œuvre et de l'éloignement des zones puits et descenderie du centre de stockage Cigéo.

Les incidences résiduelles des émissions lumineuses du projet global Cigéo sur la santé humaine sont faibles.

Les émissions olfactives

Les odeurs émises par le projet global sont liées majoritairement aux émissions atmosphériques des engins de chantier, à des opérations de travaux ponctuels, à la présence potentielle de déchets des zones de restauration et à la gestion des eaux.

Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en œuvre. Il s'agit notamment du stockage des produits dangereux, de l'évacuation des déchets conventionnels et de la ventilation des locaux.

Les odeurs liées aux gaz d'échappement des moteurs thermiques et à la mise en place des enrobés routiers sont peu intenses et très localisées. Leur dispersion dans l'atmosphère est rapide. Elles sont peu perceptibles par les riverains.

Les incidences résiduelles des émissions olfactives du projet global Cigéo sur la santé humaine sont très faibles.

Les champs électriques et magnétiques

Les sources de champs électriques et magnétiques sont associées aux ouvrages d'alimentation électrique du projet global Cigéo, à savoir, deux très courtes portions de ligne aérienne 400 kV, deux liaisons souterraines 90 kV, le poste de transformation 400/90 kV, les postes de livraison 90 kV et de transformation 90/20 kV implantés au niveau des zones puits et descenderie. Le champ électromagnétique de la ligne aérienne 400 kV n'est pas modifié

Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en œuvre. Notamment, le positionnement des ouvrages électriques est réalisé de façon à s'éloigner le plus possible des lieux de vie. Par ailleurs, ils sont conçus et exploités conformément à des prescriptions réglementaires visant entre autres, à limiter l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques.

Les champs électriques et magnétiques générés par les équipements électriques du projet global Cigéo sont très inférieurs aux limites réglementaires.

Les incidences résiduelles des champs électriques et magnétiques du projet global Cigéo sur la santé humaine sont très faibles.

TABLEAU DE TRAÇABILITÉ DES PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le tableau suivant présente une synthèse des principales évolutions de l'étude d'impact, avec selon les colonnes :

- précisions sur les caractéristiques techniques : les précisions que les maîtres d'ouvrage apportent aux caractéristiques détaillées des opérations composant le projet global liées à des précisions ou aux évolutions de la conception notamment en lien avec les procédures de participation du public ;
- évolution de l'état initial : l'évolution de l'état initial de l'environnement en lien avec la date de dépôt de l'étude d'impact ;
- évolution réglementaire : les évolutions réglementaires ;
- précision demandée lors de l'instruction du dossier : précisions que les maîtres d'ouvrage apportent aux caractéristiques détaillées des opérations composant le projet global liées aux réponses apportées aux remarques émises par les services instructeurs lors de l'instruction de la précédente étude d'impact.

La colonne « Actualisation concernée » précise si les évolutions apportées sont liées à la première actualisation de l'étude d'impact (EI-DAC) dans le cadre de la demande de création de l'INB Cigéo et/ou sont liées à la deuxième actualisation de l'étude d'impact (EI-DR0) dans le cadre des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale.

Chapitre EI DAC déposé	Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
	Général			**X**		**EI-DAC1**	Actualisation réglementaire avec le décret n° 2021-837 du 29 juin 2021 portant diverses réformes en matière d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement (remplacement du terme « état actuel » par « état initial »)
	Général (chapitres 2 à 16)	**X**				**EI-DAC1**	Modification du terme « incidences réelles » employé dans l'EI-DUP en « incidences après mesures d'évitement » dans l'EI-DAC
	Préambule	**X**				**EI-DAC1/EI-DAC2**	Actualisation du tableau des volumes de l'étude d'impact Précisions apportées dans l'EI-DAC dans la rédaction du bloc « Étude d'impact et projet global Cigéo »
7.2.1	**Emploi et activités économiques locales (hors agriculture et sylviculture)/Incidences potentielles**	**x**				**EI-DR0**	Déplacement du bloc grisé au début « Effectifs mobilisé » Ajout d'un rapport historique d'évitement lié aux solutions de substitution avec renvoi vers le volume 2.
7.2.2	**Mesures d'évitement**	**x**				**EI-DAC1**	Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
7.2.3.1.3	**Retombées fiscales** **b) Les opérations des autres maîtres d'ouvrage**	**x**				**EI-DR0/EI-DAC2**	Rédaction revue et précisée. Mise en cohérence avec dossier de chiffrage de 2025
7.2.3.1.3	**Retombées fiscales** **b) Les opérations des autres maîtres d'ouvrage**	**x**				**EI-DR0**	Rédaction revue et précisée.

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
7.2.3.2.1	7.2.3.2.1Emplois induits par le projet global Cigéo et retombées économiques	x				EI-DAC2	Mise à jour avec données de 2022
7.2.3.2.2	Groupement d'intérêt public (GIP)) et retombées économiques	x				EI-DAC1/EI-DAC2	Actualisation des montants d'investissement des groupements d'intérêt public Précision sur l'évolution de la réglementation à venir pour les Groupement d'intérêt public (GIP)
7.2.3.2.3	Projet de développement du territoire (PDT) et retombées économiques	x				EI-DAC1	Actualisation de la contractualisation des axes 1 et 2 du PDT
7.2.4	Mesures d'accompagnement	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
7.2.4.1	Assurer les conditions de marchés pour favoriser l'accès aux petites et moyennes entreprises						
7.2.4.2	Mise en place d'une clause sociale d'insertion dans les marchés de travaux						
7.3.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées sur la qualification des incidences potentielles Rappel sur les solutions de substitution et renvoi vers le volume 2 ajouter avant l'explication sur les emprises.
7.3.2	Mesures d'évitement	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées sur la mesure d'évitement des habitats Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
7.3.3	Incidences après mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la qualification du niveau d'incidence résiduelle
7.3.3.2	Effet sur le prix de l'immobilier	x				EI-DAC1	Actualisation des données en cohérence avec le mémoire en réponse au procès-verbal de synthèse des observations de la commission d'enquête
7.4	Compatibilité avec les documents de planification existants					EI-DR0	Ajout d'un sous chapitre spécifique à la thématique de Compatibilité avec les documents de planification existants
7.6	Synthèse des incidences et mesures sur l'emploi, les activités économiques, la population, l'habitat	x				EI-DAC1	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
8.1.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la qualification des incidences potentielles
8.1.2.6	Des implantations qui évitent les bâtis agricoles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
8.1.2.8	Préservation des surfaces agricoles au-dessus de la zone d'implantation des ouvrages souterrains	x				EI-DAC1	Ajout d'une mesure d'évitement « Préservation des surfaces agricoles au-dessus de la zone d'implantation des ouvrages souterrains »
8.1.2.9	Des choix de conception qui permettent d'éviter des incidences sur les eaux souterraines et superficielles	x				EI-DAC1	Mise à jour en cohérence avec le chapitre 5 du volume IV de l'étude d'impact

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
8.1.3.1.2	Prix du foncier agricole	x				EI-DAC1	Actualisation du graphique « Évolution des prix moyens départementaux des terres et prairies libres en région Grand Est » avec les données de la SAFER 2019
8.1.3.3	Incidences résultant de la consommation d'eau et de rejets du projet global Cigéo dans les eaux souterraines ou superficielles	x				EI-DAC1	Mise à jour en cohérence avec le chapitre 5 du volume IV de l'étude d'impact
8.1.3.6	Modification des itinéraires	x			x	EI-DAC1	Ajout de précisions relatives aux adaptations du réseau de transport en cohérence avec le mémoire en réponse au procès-verbal de synthèse des observations de la commission d'enquête Ajout d'un encart de précisions relatives aux adaptations du réseau de transport en cohérence avec le mémoire en réponse au procès-verbal de synthèse des observations de la Commission d'enquête
8.1.4.2	Estimation du besoin de compensation pour les activités agricoles	x				EI-DAC1/EI-DAC2	Précisions apportées sur les éléments de méthode d'estimation du besoin de compensation pour les activités agricoles
8.1.6	Incidences après mesures de compensation	x				EI-DR0	Ajout du chapitre pour conclure après la mise en œuvre de la compensation.
8.1.7	Synthèse des incidences et mesures du projet global Cigéo	x				EI-DAC1	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
8.2.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la qualification des incidences potentielles
8.2.2	Mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
8.2.3.2	Incidences sur la filière sylvicole et mesures de réduction	x				EI-DAC1	Actualisation des volumes de bois à exploiter sur la base d'une expertise sylvicole réalisée en 2020
8.2.5.2	Modalités de sélection des projets de reboisement				x	EI-DAC2	Complément sur les conventions entre Andra et propriétaires forestier
8.2.6	Synthèse des incidences et mesures du projet global Cigéo	x				EI-DAC1	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
8.3.2	Autres documents	x				EI-DAC1	Actualisation des données relatives au nouveau Schéma régional de gestion sylvicole Grand Est
9	Réseaux - incidences et mesures	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées sur les aires d'études prises en compte pour l'évaluation des incidences et rappel des réseaux majeurs identifiés dans le volume III et ajout d'une cartographie permettant de les localiser
9.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1/EI-DR0/EI-DAC2	Précisions et justifications apportées sur la qualification des incidences potentielles
9.2.1	Mesures d'évitement et de réduction	x				EI-DAC1	Précisions apportées à l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction sur les réseaux existants
9.2.2	Incidences résiduelles	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées relatives aux incidences résiduelles sur les réseaux existants

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
9.3.1.2	Création du poste de transformation électrique et des réseaux de liaisons électriques enterrées	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur l'état d'avancement des études de conception de l'opération d'alimentation électrique
9.4.3	Compatibilité avec le SCoT du Pays Barrois	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la justification de la compatibilité du projet global Cigéo avec le SCoT
9.6	Synthèse des incidences sur les réseaux et mesures	x				EI-DAC1/EI-DR0	Actualisation du tableau de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre Cohérence du niveau d'incidence résiduelle sur les réseaux existants en cohérence avec le corps du texte (« très faible » à la place de « faible »)
10.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Regroupement des incidences potentielles des déchets radioactifs et déchets conventionnels Précisions et justifications apportées sur la qualification des incidences potentielles
10.2	Gestion durable des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde	x				EI-DAC1	Précisions et justifications apportées sur la qualification de l'incidence positive liées à gestion durables des déchets HA et MA-VL en couche géologique profonde dans le centre de stockage Cigéo
10.3.1	Mesures d'évitement	x				EI-DAC2	Actualisation en lien avec le chapitre 2
10.3.2	Incidences après mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les « effluents liquides non conventionnels » induits par le fonctionnement de l'INB
10.3.3	Mesures de réduction	x				EI-DAC1	Précisions apportées à la description des mesures et leurs modalités de suivi
10.3.4	Incidences résiduelles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les quantités de déchets radioactifs induits et notamment sur les volumes et activités des effluents liquides non conventionnels
10.4.1.1	Réutilisation de déblais en remblais	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur cette mesure d'évitement
10.4.1.2	Réutilisation de déblais pour les aménagements paysagers	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur cette mesure d'évitement
10.4.1.3	Réutilisation des verses « vives »	x				EI-DAC1	Ajout de la mesure d'évitement « Réutilisation des verses vives »
10.4.2	Incidences après mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Ajout d'un paragraphe introductif présentant la nature des déchets conventionnels induits en fonction des phases de vie du projet global Cigéo
10.4.2.1.1	En phase d'aménagements préalables et de construction initiale	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la production de déchets conventionnels induite en phase d'aménagements préalables
10.4.3	Mesures de réduction					EI-DR0	Ajout d'une mention de la mesure « organisation globale du chantier »
10.4.3.4	Privilégier le réemploi et la valorisation	x				EI-DR0/EI-DAC2	Précisions apportées sur la réutilisation de boues de forage. Complément en lien avec SRC
10.4.3.5	Choix de prestataires agréés et autorisés pour la collecte et le traitement	x				EI-DAC1	Ajout de la mesure de réduction « Choix de prestataires agréés et autorisés pour la collecte et le traitement »

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
10.4.3.6	Traçabilité et suivi des déchets	x				EI-DAC1	Ajout de la mesure de réduction « Traçabilité et suivi des déchets »
10.4.3.7	Tri des déchets	x				EI-DR0/EI-DAC2	Précisions apportées à la mesure
10.5.1	Compatibilité avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)	x				EI-DAC1	Ajout d'une partie sur la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)
10.5.2	Compatibilité de la gestion des déchets radioactifs induits avec le PNGMDR 2022-2026	x				EI-DAC1/EI-DAC2	Analyse/compléments de la compatibilité avec le PNGMDR 2022-2026 en remplacement de l'analyse de la compatibilité avec le PNGMDR 2016-2018
10.5.3	Compatibilité avec le plan national de prévention des déchets 2021-2027	x				EI-DR0	Correction du nom du plan analysé qui était erroné (titre et contenu du chapitre)
10.5.4	Compatibilité avec le plan national de gestion des déchets de 2019	x				EI-DR0	Ajout d'une partie sur la compatibilité avec le PNGD de 2019
10.5.5	Compatibilité avec le plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD)	x				EI-DAC1	Précisions apportées à l'analyse de la compatibilité du projet global Cigéo avec le PRPGD
10.7	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	x				EI-DAC1/EI-DR0	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
11.	Risques et vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	x		x	x	EI-DAC1	Réorganisation globale du chapitre en sous chapitres :
11.1	Introduction	x		x		EI-DR0	Précisions apportées en lien avec la réglementation au regard de : - la vulnérabilité du projet global Cigéo à des risques d'accidents et de catastrophes majeurs ; - les risques intrinsèques du projet global Cigéo.
11.2	Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	x				EI-DAC1	Création
11.2.1	Vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	x				EI-DR0/EI-DAC2	Précisions apportées sur le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, le risque de remontée de nappe et le risque lié aux températures extrêmes Précisions apportées concernant la ligne RTE
11.2.1.6	Risque feu de forêt	x			x	EI-DAC2	Création d'un paragraphe en lien avec le risque feu de forêt
11.2.2	Vulnérabilité à des accidents majeurs d'origine anthropique	x				EI-DR0	Précisions apportées sur le risque industriel, le transport de matières dangereuses, le risque de rupture de barrage et le risque lié à la découverte d'engin de guerre

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
11.3	Incidences des risques induits par le projet global Cigéo	x				EI-DAC1	Reprise des chapitres 11.1.7 et 17 du volume IV de l'EI DUP, précisions et mise à jour au regard de l'étude de maitrise des risques (EMR) pièce 8 du dossier de demande d'autorisation de création (DAC) pour les risques liés à l'INB
11.3.1	Incidences potentielles				x	EI-DAC2	Complément avec le risque feu de forêt
11.3.2.4.1	Risques internes nucléaires				x	EI-DAC2	Complément en lien avec précision apportée dans l'EMR
11.3.3.6	Risques liés aux explosifs éventuellement mis en œuvre pour les terrassements et le creusement des puits	x				EI-DAC2	Précision apportée concernant le creusement des puits
11.4	Compatibilité du projet global Cigéo avec les documents de planification	x				EI-DAC1/EI-DR0	Ajout par rapport à l'EI DUP Précisions apportées sur la compatibilité du projet global Cigéo avec le PGRI et les PPRI
11.6	Synthèse de la vulnérabilité à des accidents et catastrophes majeurs, et évaluation des conséquences des situations accidentelles sur l'environnement et la santé humaine	x				EI-DAC1/EI-DR0	Actualisation de la synthèse en cohérence avec les modifications apportées dans le chapitre 11
12	Infrastructures de transport - incidences et mesures	x				EI-DR0	Prise en compte de l'évolution des options de passage de la déviation de la route départementale D60/960 depuis la DAC
12.1.1.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions et justifications apportées aux incidences potentielles sur les infrastructures du réseau ferroviaire
12.1.1.2	Mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la modalité de suivi de la mesure
12.1.1.3.2	Modification d'infrastructures ferroviaires existantes/création d'infrastructures ferroviaires	x				EI-DAC1	Mise à jour de l'état d'avancement de l'opération de remise à niveau de la ligne 027000
12.1.2.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions et justifications apportées aux incidences potentielles sur les trafics ferroviaires et les conditions de circulation
12.1.2.2	Mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Suppression de la mesure d'évitement « Réutilisation d'anciennes infrastructures ferroviaires » et renvois vers les chapitres où celle-ci est déjà décrite
12.1.2.3.3	Phase de fonctionnement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les itinéraires de transport des colis de déchets radioactifs
12.1.3	Synthèse des incidences et mesures sur le réseau ferroviaire, son trafic	x				EI-DAC1/EI-DR0	Actualisation du tableau de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
12.2	Réseau routier, chemins et leurs trafics	x				EI-DAC1	Déplacement de l'analyse des incidences potentielles du chapitre 12.2 de l'EI-DUP aux chapitres 12.2.1.1 et 12.2.2.1 de l'EI-DAC
12.2.1.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions et justifications apportées à l'analyse des incidences potentielles sur le réseau routier et les chemins

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
12.2.1.2	Mesures d'évitement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
12.2.1.5	Mesures de réduction	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
12.2.1.5.1. c)	Synthèse des rétablissements des voies interceptées par la LIS et l'ITE	x		x	x	EI-DAC1	Précisions apportées sur les adaptations du réseau de transport, en cohérence avec le mémoire en réponse au procès-verbal de synthèse des observations de la commission d'enquête
12.2.2.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions et justifications apportées sur les incidences potentielles sur le trafic routier et les conditions de circulation
12.2.2.2	Mesures d'évitement	x				EI-DR0	Précisions apportées aux modalités de suivi des mesures
12.2.2.3	Incidences après mesures d'évitement	x				EI-DAC1	
12.2.2.3.1	Incidences sur les circulations à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée					EI-DAC1	
12.2.2.3.2	Incidences sur la congestion des voiries à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée					EI-DAC1	Mise à jour des informations, des données et des cartes de trafic à partir de la nouvelle étude de modélisation de trafic réalisée en 2021 par le Cerema
12.2.2.3.3	Incidences sur les voiries situées dans l'aire d'étude immédiate et à proximité					EI-DAC1	
12.2.2.4	Mesures de réduction	x				EI-DR0	Précisions apportées sur les mesures et leurs modalités de suivi
12.2.2.5	Incidences résiduelles	x				EI-DAC1	Justifications apportées sur le niveau d'incidences résiduelles
12.2.3	Synthèse des incidences et mesures sur le réseau routier, le trafic et les conditions de circulation	x				EI-DAC1	Actualisation du tableau de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
12.3.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions et justifications apportées sur les incidences potentielles sur le réseau fluvial
12.4	Réseau aéroportuaire	x				EI-DR0	Précisions apportées sur les incidences relatives aux servitudes aéronautiques
12.6.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les incidences potentielles des opérations des autres maîtres d'ouvrage
13.1	Environnement sonore	x				EI-DAC1	Déplacement du paragraphe relatif à la réglementation acoustique en annexe 9 du volume VII
13.1.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les principales sources sonores et sur la qualification des incidences potentielles

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
13.1.2.1	**Mesures d'évitement**	**x**				**EI-DAC1/EI-DR0/EI-DAC2**	Précisions apportées à la mesure d'évitement « Éloignement des zones urbanisées » renommée « Choix d'implantation du projet global à distance des zones urbanisées » Suppression de la mesure d'évitement « Réutilisation des emprises ferroviaires » car celle-ci est déjà décrite aux chapitres 2.4.2, 3.2 et 12.2 du volume IV Précisions apportées à la mesure d'évitement « Circulation des trains uniquement de jour (06 h - 22 h) sauf de très rares exceptions » Ajout de la mesure d'évitement « Mise en place d'un convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour éviter le trafic routier » ; complément pour le nombre de scénario à la mesure « Choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées »
13.1.2.2	**Mesures de réduction**	**x**				**EI-DAC1/EI-DR0**	Précisions apportées sur la présentation des mesures de réduction : « Organisation globale du chantier », « Interruption des travaux susceptibles de causer une gêne pour le voisinage entre 22 h et 7 h », « Semelles résilientes », « Implantation des bases vie de manière à limiter la propagation sonore vers les habitations », « Conception du convoyeur reliant le terminal fret de l'ITE à la ZP pour limiter les nuisances sonores», « Mur anti-bruit à proximité de l'hôtel du Bindeuil », « Mesures complémentaires permettant de limiter les nuisances sonores de certaines zones de chantier », « Mise en place de protections acoustiques au niveau du poste de transformation 400/90 kV », « Préférence donnée aux engins les moins bruyants », « Apport de matériaux de construction et évacuation de déchets préférentiellement par train », « Adaptation de l'armement des voies ferrées de l'ITE », « Merlon d'une hauteur de 22 m au sud-ouest de la ZD », « Mur anti-bruit le long des voies de circulation ouest du site de la zone descenderie », « Installation de silencieux sur les usines de ventilation », « Mur anti-bruit le long de la route d'accès à la ZD » Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
13.1.3	**Incidences résiduelles**	**x**				**EI-DAC1/EI-DR0/EI DAC2**	Mise à jour du chapitre avec les résultats des modélisations acoustiques de Venathec sur la base de l'APD du projet global Cigéo (textes et cartographies) pour les trois phases APR, CI et F Mise à jour du chapitre avec les évolutions des options de déviation de la route départementale D60/960 Précisions apportées au suivi acoustique. Mise à jour au regard des niveaux acoustiques issus des deux dernières campagnes de mesures acoustiques réalisées en hiver 2024-205 et été 2025
13.1.5	**Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement acoustique**	**x**				**EI-DAC1/EI-DR0**	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
13.2.1	**Incidences potentielles**	**x**				**EI-DAC1/EI-DR0**	Précisions apportées sur les sources de vibrations et sur la qualification des incidences potentielles

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
13.2.2	Mesures d'évitement et de réduction	x				EI-DAC1/EI-DR0	Suppression de la mesure d'évitement « Réutilisation des emprises ferroviaires » car celle-ci est déjà décrite aux chapitres 2.4.2, 3.2 et 12.2 du volume IV Ajout de renvois aux mesures d'évitement « choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées » et « circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions » et suppression du développement de ces mesures dans le chapitre. Précisions apportées aux mesures de réduction : « Apport de matériaux de construction et évacuation de déchets préférentiellement par train » et « Adaptation de l'armement des voies ferrées » Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
13.2.3	Incidences résiduelles	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées sur les seuils retenus pour l'évaluation des effets vibratoires et sur les niveaux d'incidences pour chaque type de source vibratoire Précisions apportées aux incidences résiduelles liées à la circulation routière
13.2.5	Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement vibratoire	x				EI-DAC1/EI-DR0	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
13.3.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la qualification des incidences potentielles
13.3.2.1	Mesures d'évitement	x				EI-DAC1/EI-DR0	Ajout de renvois aux mesures d'évitement « choix d'implantation du projet global Cigéo à distance des zones urbanisées » et « circulation des trains uniquement de jour (6 h - 22 h) sauf de très rares exceptions » et suppression du développement de ces mesures dans le chapitre. Précisions apportées sur les modalités de suivi des mesures
13.3.2.2	Mesures réduction	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées aux mesures de réduction
13.3.3.2	En phase de construction initiale et de fonctionnement	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les émissions lumineuses en phase de fonctionnement Ajout cartographie « Évolution des surfaces éclairées et des intensités de flux lumineux cumulés entre l'état initial (gauche) et le niveau d'éclairement maximum du centre de stockage Cigéo en phase de fonctionnement (droite) »
13.3.5	Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement lumineux	x				EI-DAC1/EI-DR0	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
13.4.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur la qualification des incidences potentielles et sur les sources d'odeurs
13.4.2	Mesures d'évitement et de réduction	x				EI-DAC1/EI-DR0	Simplification et précisions apportées aux mesures d'évitement et de réduction
13.4.5	Synthèse des incidences et mesures sur l'environnement olfactif	x				EI-DAC1	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
13.5.1	Incidences potentielles	x				EI-DAC1/EI-DR0	Précisions apportées sur la qualification des incidences potentielles, sur les sources d'émissions électriques et magnétiques et sur l'opération d'alimentation électrique Mise à jour de la cartographie « Plan de localisation des installations d'alimentation électrique du centre de stockage Cigéo » avec l'emplacement du poste de transformation électrique retenu.

Chapitre EI DAC déposé		Précisions sur les caractéristiques techniques	Évolution de l'état initial	Évolution réglementaire	Précision demandée lors de l'instruction du dossier	Actualisation concernée	Précisions sur les évolutions apportées au contenu du volume IV de l'EI-DAC2 déposée : EI-DAC1 = étude d'impact de la demande de création de l'INB Cigéo Cigéo déposée en 2023 EI-DR0 = étude d'impact d'impact des dossiers de la tranche de travaux DR0 EI-DAC2 = étude d'impact associée aux consultations réglementaires de la DAC, déposée en 2025
13.5.3	Incidences résiduelles	x				EI-DAC1	Précisions apportées sur les champs électriques et magnétiques en surface et en profondeur Ajout d'une conclusion sur l'incidence résiduelle
13.5.5	Synthèse des incidences et mesures sur les champs électriques et magnétiques	x				EI-DAC1	Actualisation du tableau et de l'encart de synthèse en cohérence avec le contenu du chapitre
13.6	Incidences liées aux émissions physiques sur la santé humaine	x				EI-DAC1/EI-DR0/EI-DAC2	Actualisation en cohérence avec le volume VI de l'étude d'impact. Mise à jour au regard des niveaux acoustiques issus des deux dernières campagnes de mesures acoustiques réalisées en hiver 2024-2025 et été 2025

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 7-1 Effectifs prévisionnels selon les phases du projet et types d'activité, construction ou exploitation (adapté à partir du document technique « Données d'entrée pour les acteurs du territoire en vue de préparer l'intégration du projet global Cigéo » (7) 12
Figure 8-1 Surface de la zone d'intervention potentielle échangée en fonction de la surface agricole utile (SAU) des exploitations 27
Figure 8-2 Photographie d'un champ de Luzerne 27
Figure 8-3 Exemple de bande transporteuse semi-enterrée 29
Figure 8-4 Évolution des prix moyens départementaux des terres et prairies libres en région Grand Est 32
Figure 8-5 Illustration de la perte économique induite par la consommation de surface agricole 33
Figure 8-6 Identification des intersections et rétablissements des voies interceptées par la liaison intersites 37
Figure 8-7 Illustrations de rétablissements étudiés 38
Figure 8-8 Identification des intersections et rétablissements des voies interceptées par l'ITE 39
Figure 8-9 Estimation de la hauteur des arbres (Vol Lidar 2015) 55
Figure 8-10 Premiers défrichements : distribution de la hauteur des arbres en fonction du peuplement - (Vol Lidar 2015) 56
Figure 8-11 Critères d'éligibilité pour les projets de boisement/reboisement 59
Figure 8-12 Localisation des dossiers des projets de reboisement reçus 59
Figure 9-1 Localisation du projet global Cigéo et des réseaux ou servitudes associées recensés 67
Figure 9-2 Carte nationale du schéma décennal de développement du réseau électrique (source RTE France) 70
Figure 10-1 Exemple de pictogramme d'identification des déchets collectés au sein des zones d'intervention potentielle 84
Figure 11-1 Illustration de décroissance de la radioactivité dans le temps des déchets radioactifs des colis de déchets HA0, HA1/HA2 et MA-VL 115
Figure 11-2 Illustration des systèmes de confinement des colis de déchets MA-VL stockés en alvéoles de stockage en fonction du mode de stockage retenu 119
Figure 11-3 Illustration des dispositifs de sécurité du transfert incliné par funiculaire en descenderie 120
Figure 11-4 Illustration de la manutention des colis de stockage MA-VL à faible hauteur 121
Figure 11-5 Illustration des principes de gestion de la coactivité dans l'installation fond 124
Figure 11-6 Illustration de la conception d'un emballage de transport 127
Figure 11-7 Valeurs repères d'expositions radiologiques 128
Figure 11-8 Photos d'emballages de transport sur camion et train 129
Figure 11-9 Photo d'un camion-citerne de livraison de carburant 129
Figure 12-1 Extrait du plan général des travaux – Représentation des rétablissements des voies interrompues par l'ITE et la LIS 149
Figure 12-2 Augmentation des trafics tous véhicules entre la situation de référence et la situation de projet en phase d'aménagements préalables (année de pic) 152
Figure 12-3 Augmentation des trafics tous véhicules entre la situation de référence et la situation de projet en phase de construction initiale (année de pic) 154
Figure 12-4 Augmentation des trafics tous véhicules entre la situation de référence et la situation de projet en phase de fonctionnement (année de pic) 155
Figure 12-5 Carte des niveaux de congestion (taux de saturation ou d'occupation) des voiries à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée en situation de référence pour l'année de pic de la phase de construction initiale 157
Figure 12-6 Carte des niveaux de congestion (taux de saturation ou d'occupation) des voiries à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée en situation de projet pour l'année de pic de la phase de construction initiale 158
Figure 12-7 Résultats de trafics tous véhicules sur les voiries à proximité du projet de centre de stockage Cigéo en phase d'aménagements préalables (année de pic) 160
Figure 12-8 Résultats de trafics tous véhicules sur les voiries à proximité du projet de centre de stockage Cigéo en phase de construction initiale (année de pic) 162
Figure 12-9 Résultats de trafics tous véhicules sur les voiries à proximité du projet de centre de stockage Cigéo en phase de fonctionnement (année de pic) 164
Figure 12-10 Liaison intersites et rétablissements associés 176
Figure 12-11 Options de passage pour la déviation de la route départementale D60/960 176
Figure 13-1 Localisation des mesures de réduction acoustiques 196
Figure 13-2 Localisation des points des points d'étude autour du centre de stockage Cigéo 197
Figure 13-3 Localisation des points d'étude spécifiques à l'ITE 198
Figure 13-4 Options de passage pour la déviation de la route départementale D60/960 , tracé de proximité retenu 200
Figure 13-5 Propagation acoustique - Aménagements préalables - Sources ZD + ZP (Diurne) 204
Figure 13-6 Propagation acoustique - Aménagements préalables - Toutes sources (Diurne) 205
Figure 13-7 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Sources ZD + ZP (Diurne) 207
Figure 13-8 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Sources ZD + ZP (nocturne) 208
Figure 13-9 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Toutes sources du projet global Cigéo (Diurne) 210
Figure 13-10 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Construction initiale - Toutes sources du projet global Cigéo (nocturne) 211
Figure 13-11 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (INB uniquement) - Diurne 213
Figure 13-12 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (INB uniquement) - Nocturne 214
Figure 13-13 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (incluant INB) - Toutes sources (Diurne) 215
Figure 13-14 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Sources ZD + ZP (incluant INB) – Toutes sources (Nocturne) 216
Figure 13-15 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Toutes sources (Diurne) 218
Figure 13-16 Propagation acoustique après mesures d'évitement et de réduction - Fonctionnement - Toutes sources (nocturne) 218
Figure 13-17 Exemple de courbe d'amortissement des vibrations pour des engins de chantier (source : dossier pilote des tunnels, génie civil, procédés de creusement et de soutènement CERTU) 225
Figure 13-18 Évolution des surfaces éclairées et des intensités de flux lumineux cumulés entre l'état initial (gauche) et le niveau d'éclairement maximum du centre de stockage Cigéo en phase de fonctionnement (droite) 234

Figure 13-19 Illustration des opérations de raccordement sur la ligne électrique 400 kV (source RTE) 241
Figure 13-20 Plan de localisation des installations d'alimentation électrique du centre de stockage Cigéo 243

Tableaux

Tableau 7-1 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur la population 10
Tableau 7-2 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur l'emploi et les activités économiques 11
Tableau 7-3 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur l'habitat 16
Tableau 7-4 Compatibilité du projet global Cigéo avec l'orientation du SRADDET 18
Tableau 7-5 Synthèse des mesures mises en œuvre pour la population, l'emploi et les activités économiques 19
Tableau 8-1 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur les activités agricoles 24
Tableau 8-2 Principales opérations d'acquisition des réserves foncières 26
Tableau 8-3 Surfaces agricoles par département concernées par la zone d'intervention potentielle en surface du centre de stockage Cigéo 29
Tableau 8-4 Propriété des surfaces agricoles concernées par le centre de stockage (31 décembre 2020) 30
Tableau 8-5 Les voies interceptées par la liaison intersites et leurs rétablissements 36
Tableau 8-6 Les voies interceptées par l'ITE 38
Tableau 8-7 Estimation des surfaces agricoles occupées par le projet global Cigéo 44
Tableau 8-8 Estimation annuelle de la perte financière pour les activités agricoles 44
Tableau 8-9 Synthèse des mesures mises en œuvre pour les activités agricoles dans le cadre du projet global Cigéo 47
Tableau 8-10 Synthèse des incidences potentielles du projet global Cigéo sur les activités sylvicoles 53
Tableau 8-11 Répartition des dossiers recevables par zone de recherche 60
Tableau 8-12 Répartition des dossiers et plafonnement des surfaces 60
Tableau 8-13 Synthèse des mesures mises en œuvre pour les activités sylvicoles dans le cadre du projet global Cigéo 61
Tableau 8-14 Exemples de mesures de la démarche ERC de l'évaluation des incidences sur les activités agricoles et sylvicoles contribuant au respect des règles du SRADDET 63
Tableau 9-1 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur les réseaux 66
Tableau 9-2 Extrait du SDDR 2019 concernant le projet de raccordement au réseau de transport d'électricité à 400 kV du centre de stockage Cigéo 70
Tableau 9-3 Synthèse des mesures mises en œuvre pour les réseaux dans le cadre du projet global Cigéo 72
Tableau 10-1 Incidences potentielles de la gestion des déchets du projet global Cigéo 76
Tableau 10-2 Estimation des déchets radioactifs induits lors du fonctionnement (moyenne annuelle, hors période de jouvence) 80
Tableau 10-3 Estimation annuelle des déchets induits conventionnels – exploitation courante (hors déchets de jouvence et hors verses) 81
Tableau 10-4 Analyse de la compatibilité du projet de centre de stockage Cigéo avec le décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (43) 86
Tableau 10-5 Analyse de la compatibilité du projet de centre de stockage Cigéo avec les actions du PNGMDR et l'arrêté du 9 décembre 2022 pris en application du décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (43) 92
Tableau 10-6 Compatibilité du projet global Cigéo avec les objectifs du plan national de prévention des déchets 2021-2027 99
Tableau 10-7 Compatibilité du projet global Cigéo avec les objectifs du plan national de gestion des déchets (version d'octobre 2019) 100
Tableau 10-8 Compatibilité du projet global Cigéo avec les règles du SRADDET 101
Tableau 10-9 Synthèse des mesures mises en œuvre pour la gestion des déchets radioactifs et conventionnels dans le cadre du projet global Cigéo 102
Tableau 11-1 Incidences des risques potentiels identifiés dans le cadre du projet global Cigéo 114
Tableau 11-2 Analyse de la compatibilité du projet global Cigéo avec les règles et leurs mesures d'accompagnement du SRADDET concernant les risques 135
Tableau 12-1 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau ferroviaire 140
Tableau 12-2 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le trafic ferroviaire et les conditions de circulation 141
Tableau 12-3 Synthèse des mesures mises en œuvre pour le réseau ferroviaire et son trafic dans le cadre du projet global Cigéo 144
Tableau 12-4 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau routier et les chemins 146
Tableau 12-5 Synthèse des modes de rétablissement actuellement retenues des voies interceptées par la LIS et l'ITE 148
Tableau 12-6 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le trafic routier et les conditions de circulation 150
Tableau 12-7 Flux générés par les zones puits et descenderie aux différentes phases du projet un jour moyen de semaine de l'année du pic (année moyenne* pour CI) de trafic (en nombre de véhicules)) 159
Tableau 12-8 Nombre de véhicules entrants/sortants en heure de pointe un jour ouvré générés par les zones puits et descenderie aux différentes phases du projet l'année du pic de trafic (en nombre de véhicules) 163
Tableau 12-9 Synthèse des mesures mises en œuvre pour le réseau routier, son trafic et les conditions de circulation dans le cadre du projet global Cigéo 168
Tableau 12-10 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau fluvial 171
Tableau 12-11 Incidences potentielles du projet global Cigéo sur le réseau aéroportuaire 172
Tableau 12-12 Prise en compte des objectifs concernant les infrastructures de transport du SRADDET Grand Est 173
Tableau 12-13 Prise en compte des règles concernant les transports du SRADDET Grand Est dans le projet global Cigéo 173
Tableau 12-14 Consommations énergétiques liées aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du projet global Cigéo, dans le scénario AMS – en tonnes d'équivalent pétrole (Tep) et en % 181
Tableau 12-15 Consommations énergétiques liées aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du projet global Cigéo, dans le scénario AME – en tonnes d'équivalent pétrole (Tep) et en % 181
Tableau 12-16 Coûts collectifs liés aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du projet global Cigéo, pour le scénario AMS – en millions d'euros de 2018 actualisés en 2019 (M€ 2018) et en % 183
Tableau 12-17 Coûts collectifs liés aux déplacements résultant de la construction et du fonctionnement du centre de stockage Cigéo, pour le scénario AME – en millions d'euros de 2018 actualisés en 2019 (M€ 2019) et en % 184
Tableau 12-18 Indicateurs de la rentabilité socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo 185
Tableau 12-19 Ventilation par poste de la valeur actualisée nette socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo (en millions d'euros 2018 actualisés en 2019) 185
Tableau 12-20 Ventilation par acteurs de la valeur actualisée nette socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo (en millions d'euros 2018 actualisés en 2019) 186
Tableau 12-21 Résultats des tests de sensibilité sur la valeur actualisée nette socioéconomique des infrastructures de transport du projet global Cigéo (en millions d'euros 2018 actualisés en 2019) 186
Tableau 13-1 Sources sonores potentielles par phase et par opération du projet global 191
Tableau 13-2 Classes d'ambiance sonore 197
Tableau 13-3 Niveaux résiduels retenus au niveau des points d'étude 199
Tableau 13-4 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP en APR 203
Tableau 13-5 Analyse comparative des résultats pour les émissions de bruit des périmètres ZD et ZP en APR 203
Tableau 13-6 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global Cigéo en APR 204

Tableau 13-7 Analyse comparative des résultats du projet global Cigéo en APR 205
Tableau 13-8 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne 206
Tableau 13-9 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne 207
Tableau 13-10 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne 209
Tableau 13-11 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne 209
Tableau 13-12 Analyse comparative des résultats du projet global Cigéo en CI - période diurne 209
Tableau 13-13 Analyse comparative des résultats du projet global Cigéo en CI - période nocturne 210
Tableau 13-14 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (INB uniquement) en F - Période diurne 212
Tableau 13-15 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (INB uniquement) en F - Période nocturne 212
Tableau 13-16 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (incluant INB) en F, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne 214
Tableau 13-17 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit présentes dans les périmètres ZD et ZP (incluant INB) en F, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne 215
Tableau 13-18 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en F, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période diurne 217
Tableau 13-19 Évolution du niveau sonore en considérant les sources de bruit du projet global en CI, en intégrant les mesures d'évitement et de réduction - Période nocturne 217
Tableau 13-20 Analyse comparative des résultats du projet global en F - période diurne 217
Tableau 13-21 Analyse comparative des résultats du projet global en F - période nocturne 217
Tableau 13-22 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement sonore dans le cadre du projet global Cigéo 219
Tableau 13-23 Synthèse des sources potentielles de vibration par opération et phase 223
Tableau 13-24 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement vibratoire dans le cadre du projet global Cigéo 228
Tableau 13-25 Sources potentielles d'émissions lumineuses du projet global Cigéo 231
Tableau 13-26 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement lumineux dans le cadre du projet global Cigéo 235
Tableau 13-27 Sources potentielles d'émissions d'odeurs du projet global Cigéo 238
Tableau 13-28 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur l'environnement olfactif dans le cadre du projet global Cigéo 239
Tableau 13-29- Incidences potentielles liées aux champs électriques et magnétiques 242
Tableau 13-30 Champs électriques et magnétiques pour une tension de 400 kV 245
Tableau 13-31 Valeurs moyennes et maximales des champs électromagnétiques pour une tension de 90 kV, comparées à la limite réglementaire 246
Tableau 13-32 Synthèse des mesures mises en œuvre pour limiter l'incidence sur les champs électriques et magnétiques dans le cadre du projet global Cigéo 247

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 Décret n° 2022-993 du 7 juillet 2022 déclarant d'utilité publique le centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue Cigéo et portant mise en compatibilité du schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois (Meuse), du plan local d'urbanisme intercommunal de la Haute-Saulx (Meuse) et du plan local d'urbanisme de Gondrecourt-le-Château (Meuse). Ministère de la Transition énergétique (2022). Journal officiel de la République française (JORF), N°ENER2200646D.

2 Cigéo : les documents de référence. Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) (2020). Consulté le 02/06/2020. Disponible à l'adresse : https://www.andra.fr/cigeo/les-documents-de-reference#section-3144.

3 Schéma de cohérence territoriale du Pays Barrois : dossier SCoT approuvé. Pays Barrois (2014). 541 p. Disponible à l'adresse : http://www.paysbarrois.com/les-missions-du-pays-barrois/schema-de-coherence-territoriale-scot/les-documents-du-scot.

4 PLUi Secteur Haute Saulx. Communauté de communes des Portes de Meuse (2019). Consulté le 28/07/2020. Disponible à l'adresse : https://www.portesdemeuse.fr/p-l-u-i/.

5 Données d'entrée pour les acteurs du territoire en vue de préparer l'intégration du projet Cigéo. Andra (2016). Document N°PUBLI/20-1710.

6 Loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999 de finances pour 2000 (version consolidée au 1er janvier 2024). Assemblée nationale; Sénat (2024). Journal officiel de la République française (JORF), N°ECOX9900112L.

7 L'impact socio-économique des centres de l'Andra dans l'Aube et Meuse/Haute-Marne. Groupement d'intérêt public (Gip) Haute-Marne (2020). Consulté le 25/06/2020. Disponible à l'adresse : https://poletechno52.fr/L-impact-socio-economique-des-centres-de-l-Andra-dans-l.html.

8 Centre de l'Andra en Meuse et Haute-Marne (CMHM) - Quels impacts socio-économiques ? Andra (2023). Document N°DIGE/COD/24-0004.

9 Centres industriels de l'Andra dans l'Aube - Quels impacts socio-économiques ? Andra (2024). Document N°DIGE/COM/24-0001.

10 Décret n° 2007-150 du 5 février 2007 définissant le périmètre de la zone de proximité prévue à l'article L. 542-11 du code de l'environnement, concernant le laboratoire souterrain de Meuse et de Haute-Marne destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs. Premier ministre (2007). Journal officiel de la République française (JORF), N°INDI0709643D.

11 Un Comité de haut niveau pour échanger sur l'avancée du projet Cigéo. Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) (2021). Consulté le 27/01/2022. Disponible à l'adresse : https://www.andra.fr/un-comite-de-haut-niveau-pour-echanger-sur-lavancee-du-projet-cigeo.

12 Rapport d'activité 2019. Groupement d'intérêt public (Gip) Objectif Meuse (2019). 48 p. Disponible à l'adresse : https://www.objectifmeuse.org/documents-telechargeables/.

13 Assemblée générale 10 mars 2023 - Procès-verbal. Groupement d'intérêt public (Gip) Haute-Marne (2023). 66 p. Disponible à l'adresse : https://www.gip-haute-marne.fr/.

14 Activités du Groupement d'Intérêt Public Haute-Marne. Groupement d'intérêt public (Gip) Haute-Marne (2015). Consulté le 10/06/2021. Disponible à l'adresse : https://www.gip-haute-marne.fr/activites.html.

15 GIP Objectif Meuse : accompagnement économique laboratoire Bure-Saudron. Objectif Meuse (2019). Consulté le 12/11/2019. Disponible à l'adresse : https://www.objectifmeuse.org/.

16 GIP Haute-Marne : accompagnement économique Laboratoire Bure-Saudron. Groupement d'intérêt public (Gip) Haute-Marne (2019). Consulté le 12/11/2019. Disponible à l'adresse : https://www.gip-haute-marne.fr/.

17 Projet de développement du territoire pour l'accompagnement de Cigéo. Préfecture de la Meuse (2019). 75 p. Disponible à l'adresse : https://www.meuse.gouv.fr/content/download/17538/111117/file/PDT%20CIGEO%20compress%C3%A9.pdf.

18 Schéma interdépartemental de développement du territoire - Projet de schéma : document pour le débat public. Préfecture de la Meuse (2013). 48 p. Disponible à l'adresse : http://cpdp.debatpublic.fr/cpdp-cigeo/docs/docs-complementaires/docs-planification/SIDT-Final.pdf.

19 Courrier du Premier ministre au préfet de la Meuse du 9 juin 2016. Premier ministre (2016), N°03174.

20 Plan local d'urbanisme intercommunal. Portes de Meuse (2023). Consulté le 18/10/2023. Disponible à l'adresse : https://www.portesdemeuse.fr/p-l-u-i/.

21 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) - Rapport - Parties 1 Diagnostic territorial, 2 Stratégie, 3 Cartes et fascicule. Grand Est Territoires (2019). 265 p.

22 Dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo. Pièce 17 - Annexes - Documents complémentaires pour la bonne information du public. Andra (2020). Document N°CG-TE-D-NSY-AMOA-TR0-0000-20-0029. Disponible à l'adresse : https://www.andra.fr/sites/default/files/2021-10/Pi%C3%A8ce-17-Annexes-Documents%20compl%C3%A9mentaires.pdf.

23 Avis du préfet de la Haute-Marne sur l'étude préalable agricole du projet global de Cigéo. Préfet de la Haute-Marne (2021).

24 Avis de la préfète sur l'étude préalable agricole du projet global Cigéo. Préfet de la Meuse (2021).

25 Andra - Mesures compensatoires du projet Cigéo - Critères d'éligibilité des sites de compensation défrichement. CDC Biodiversité (2017). 13 p.

26 Directive n° 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles (version consolidée au 11 décembre 2008). Conseil des communautés européennes (2008). Journal officiel des Communautés européennes (JOCO), N°01991L0676.

27 Dessertes de Cigéo : priorités du département de la Meuse. Département de la Meuse (2015). Recueil des actes administratifs de la préfecture de la Meuse, N°28, pp.1591-1592.

28 Dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique du centre de stockage Cigéo. Pièce 11 - Modalités de rétablissement des voies interrompues. Andra (2021). Document N°CG-TE-D-RAP-AMOA-RE0-0000-19-0002. Disponible à l'adresse : https://www.andra.fr/sites/default/files/2021-10/Pi%C3%A8ce-11-Modalit%C3%A9s%20r%C3%A9tablissement%20voies.pdf.

29 Étude préalable agricole du projet global Cigéo. Andra (2020). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-CM0-0000-20-0042. Disponible à l'adresse : https://www.haute-marne.gouv.fr/content/download/17790/114296/file/Cigeo-Etude_Pr%C3%A9alable_agricole.pdf.

30 Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime. Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (2016). Journal officiel de la République française (JORF), N°AGRT1603920D.

31 Renouvellement de l'appel à projets compensation collective agricole. Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) (2023). Consulté le 20/06/2023. Disponible à l'adresse : https://meusehautemarne.andra.fr/appel-projets-compensation-collective-agricole.

32 Programme régional de la forêt et du bois de la région Grand Est 2018-2027. Préfecture de la région Grand Est; Fibois Grand Est (2019). 201 p. Disponible à l'adresse : http://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2019_10_30_PRFB_Grand_Est_vF1_cle8b9f81.pdf.

33 Arrêté préfectoral n° 2021 portant fixation des listes d'espèces et de matériels forestiers de reproduction éligibles aux aides de l'État sous forme de subventions ou d'aides fiscales pour le boisement, le reboisement et les boisements compensateurs après défrichement. Préfecture de la région Grand Est (2021). Recueil des actes administratifs - Grand Est, pp.114–182.

34 Schéma régional de gestion sylvicole de Champagne-Ardenne. Centre régional de la propriété forestière de Champagne-Ardenne (2006). 161 p. Disponible à l'adresse : https://grandest.cnpf.fr/sites/socle/files/cnpf-old/389864_srgs_br_1.pdf.

35 Arrêté du 23 septembre 2019 relatif au programme régional de la forêt et du bois de la région Grand Est. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2019). Journal officiel de la République française (JORF), N°AGRT1921690A.

36 Le Schéma régional biomasse Grand Est approuvé. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Grand Est (2021). Consulté le 19/12/2022. Disponible à l'adresse : http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-biomasse-grand-est-est-approuve-a20400.html.

37 Schéma décennal de développement du réseau - Edition 2019. Réseau de transport d'électricité français (Rte) (2019). 462 p. Disponible à l'adresse : https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/le-schema-decennal-de-developpement-du-reseau#Documents.

38 Avis du 22 février 2009 relatif à l'indice des prix à la consommation. Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2009). Journal officiel de la République française (JORF). Vol. 38, N°0045.

39 Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (version consolidée au 24 septembre 2018). Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement; Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, chargé de l'Industrie, de l'Énergie et de l'Économie numérique (2018). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1202101A.

40 Arrêté du 1er juillet 2015 portant homologation de la décision n° 2015-DC-0508 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 21 avril 2015 relative à la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les installations nucléaires de base (version consolidée de la décision au 3 mars 2023). Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2023). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1512738A.

41 Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Assemblée nationale; Sénat (2015). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVX1413992L.

42 Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2016-2018. Autorité de sûreté nucléaire (ASN); Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2017). 282 p. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/Media/Files/00-PNGMDR/PNGMDR-2016-2018/PNGMDR-2016-2018-Rapport-complet?

43 Décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Ministère de la Transition énergétique (2022). Journal officiel de la République française (JORF), N°ENER2231732D.

44 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 19 - Version préliminaire des spécifications d'acceptation des colis. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-SPE-AMOA-SR0-0000-19-0040.

45 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 16 - Plan directeur de l'exploitation. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-SDR-0000-19-0001.

46 PNGMDR 2022-2026 - Chronique de livraison des colis de déchets HA et MA-VL à l'INB Cigéo - Chronique de livraison des colis de déchets HA et MA-VL à l'INB Cigéo. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-RAP-AMOA-TR0-0000-25-0008.

47 Inventaire national des matières et déchets radioactifs - Les essentiels 2018. Andra (2018). Document N°PUBLI/20-0826. Disponible à l'adresse : https://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/andra-synthese-2018-web.pdf.

48 Avis n° 2020-AV-0369 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 1er décembre 2020 sur les études concernant la gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA et MA-VL), remises en application du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018, en vue de l'élaboration du cinquième plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2020). 16 p.

49 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Inventaire de réserve de l'INB Cigéo. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-NTE-AMOA-ESE-0000-19-0329.

50 Arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût objectif afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2016). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVR1601524A.

51 Objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote - Volet technique (action HAMAVL.6 - Article 36 de l'arrêté du 09.12.22 d'application du PNGMDR). Andra (2025). Document N°CGTEDRAPAMOATR00000240007.

52 Objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote - Volet gouvernance (action HAMAVL.6 - Article 36 de l'arrêté du 09.12.22 d'application du PNGMDR). Andra (2025). Document N°COMRPADIC240024.

53 Groupe de suivi "Concertation Projet Cigéo". Haut comité sur la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) (2021). Consulté le 03/11/2022. Disponible à l'adresse : http://www.hctisn.fr/groupe-de-suivi-concertation-projet-cigeo-r67.html.

54 Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE). Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires; Ministère de la Transition énergétique (2023). Consulté le 08/06/2023. Disponible à l'adresse : https://www.ecologie.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe.

55 PNGMDR 2022-26 - Schéma Industriel de gestion des déchets FA-VL - Définition des options de gestion (article 29 de l'arrêté du PNGMDR 2022-2026). Andra (2024). Document N°SFIRPASFP230020.

56 Travaux relatifs au nouveau nucléaire - Programme pluriannuel de l'énergie (PPE) 2019-2028. Premier ministre (2022). 76 p. Disponible à l'adresse : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2022.02.18_Rapport_nucleaire.pdf.

57 Objectifs et critères de réussite de la phase industrielle pilote de Cigéo - Bilan de concertation. Andra (2025). Document N°DDP/DICOM/25-0036.

58 Bilan des concertations sur la phase industrielle pilote et la gouvernance du projet Cigéo. Andra (2022). Document N°DDP/DICOM/22-0045. Disponible à l'adresse : https://concertation.andra.fr/media/default/0001/01/503b5d7999391f0987eb068549b3939a5aecc816.pdf.

59 Comité d'expertise et de dialogue sur les alternatives au stockage en couche géologique profonde - Rapport d'étape. Comité alternatives au stockage (2025). 34 p. Disponible à l'adresse : https://dechets-radioactifs.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2025-01/2025-01-07-Rapport_Etape_CEDA_0.pdf.

60 Loi n° 2013-1279 du 29 décembre 2013 de finances rectificative pour 2013 (version consolidée au 1er janvier 2025). Assemblée nationale; Sénat (2025). Journal officiel de la République française (JORF), N°EFIX1327237L.

61 Arrêté du 2 mars 2023 relatif au plan national de prévention des déchets 2021-2027. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (25/03/20223). Journal officiel de la République française (JORF), N°TREP2232098A.

62 Plan national de prévention des déchets 2021-2027. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (2023). 56 p. Disponible à l'adresse : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20national%20de%20pr%C3%A9vention%20des%20d%C3%A9chets%202021-2027.pdf.

63 Plan national de gestion des déchets. Ministère de la Transition écologique et solidaire (2019). 187 p. Disponible à l'adresse : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan%20national%20des%20dechets_octobre%202019.pdf.

64 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires - Annexe 7 - Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD). Grand Est Territoires (2019). 836 p. Disponible à l'adresse : https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2019/11/sraddet-ge-annexe7-prpgd-vdef.pdf.

65 Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2022-2026. Ministère de la Transition énergétique (2022). 114 p. Disponible à l'adresse : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNGMDR_2022.pdf.

66 Dossier départemental des risques majeurs (DDRM). Département de la Meuse (2019). 136 p. Disponible à l'adresse : http://webissimo-ide.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1_ddrm_signe_cle721125.pdf.

67 Dossier départemental des risques majeurs (DDRM) Haute-Marne. Direction départementale des territoires Haute-Marne (2017). 108 p. Disponible à l'adresse : https://www.haute-marne.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Risques-naturels-et-technologiques/Risques-majeurs-DDRM.

68 Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) - Bassin Seine-Normandie 2022-2027. Préfet de la région Ile-de-France (2022). 228 p. Disponible à l'adresse : https://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fr_frh_frmp_no1_pgri.pdf.

69 Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 - Districts du Rhin et de la Meuse. Préfet coordonnateur de bassin Rhin-Meuse (2022). 351 p. Disponible à l'adresse : https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pgri-rhin-meuse_approuve.pdf.

70 Plan de prévention du risque inondation (PPRI) Marne Moyenne. Préfecture de la Haute-Marne (2014).

71 Plan de prévention du risque inondation (PPRI) - Vallées de la Saulx et de l'Orge. Préfecture de la Meuse (2018). 3 p.

72 Plan de prévention des risques naturels (inondation) - Vallée de l'Ornain - Secteur Amont de Gondrecourt le Château à Givrauval : rapport de présentation. Préfecture de la Meuse (2008). 17 p. Disponible à l'adresse : https://www.meuse.gouv.fr/contenu/telechargement/4835/27563/file/presentation_ornainl.pdf.

73 Plan de prévention des risques naturels - Inondation de la vallée de la Meuse. Préfecture de la Meuse (2017). Consulté le 23/06/2020. Disponible à l'adresse : http://www.meuse.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques/Risques-naturels/Plan-de-prevention-des-risques-naturels-Inondation-de-la-vallee-de-la-Meuse.

74 Eurocode 1 - Actions sur les structures - Parties 1-4 : actions générales - Actions du vent - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-4:2005 - Actions générales - Actions du vent. Association française de normalisation (Afnor) (2012), NF EN 1991-1-4/NA/A2.

75 L'ASN en région Grand Est. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2020). Consulté le 30/11/2020. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/tout-sur-l-asn/l-asn-en-region/grand-est.

76 Contexte historique régional et analyses quantitatives du risque pyrotechnique sur les emprises potentielles du projet global Cigéo. Andra (2023). Document N°CGCMOARAP230002.

77 Dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo. Pièce 8 - Étude de maîtrise des risques. Andra (2025). Document N°CG-TE-D-ERQ-AMOA-SR0-0000-19-0037.

78 Dossier d'enquête publique unique - Tranche de travaux DR0. Pièce EPU7 - Étude de maîtrise des risques du dossier d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base (INB) Cigéo - Pour information. Andra (2024). Document N°CG-01-D-ERQ-AMOA-SR0-0100-23-0001.

79 Évaluations complémentaires de sûreté : rapport de l'Autorité de sûreté nucléaire. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2011). 522 p. Disponible à l'adresse : https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/124000004.pdf.

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

81 RFS I.1.a du 7 octobre 1992 : prise en compte des risques liés aux chutes d'avions. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (1992). N°I.1.a. 3 p. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/l-asn-reglemente/rfs/rfs-relatifs-aux-inb-autres-que-rep/rfs-i.1.a-du-07-10-1992.

82 Arrêté du 15 avril 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux stations-service relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 1435 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (version consolidée au 2 juin 2023). Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat (2023). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP1001977A.

83 Circulaire du 17 février 2010 relative à la maîtrise des activités au voisinage des installations nucléaires de base (INB) susceptibles de présenter des dangers à l'extérieur du site. Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat (2010). Bulletin officiel de la Transition écologique, de la cohésion des territoires et de la Mer, N°DEVP1001919C.

84 Maîtrise des activités au voisinage des installations nucléaires de base. Autorité de sûreté nucléaire (ASN) (2016). N°Guide de l'ASN n°15. 16 p. Disponible à l'adresse : https://www.asn.fr/l-asn-reglemente/guides-de-l-asn/guide-de-l-asn-n-15-maitrise-des-activites-au-voisinage-des-installations-nucleaires-de-base.

85 Arrêté du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit « arrêté TMD », version consolidée au 29 mars 2025). Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire; Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2025). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVP0911622A.

86 ADR en vigueur le 1er janvier 2017 - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par la route - Volume 1 et 2. Nations Unies (2016). Vol. 1. ISBN : 978-92-1-239139-7.

87 Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF) - Appendice C - Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) - Applicable au 1er janvier 2019. Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (Otif) (2019).

88 ADR en vigueur le 1er janvier 2021 : accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par la route. Volume I. Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (2020). Vol. 1-2. ISBN : 978-92-1-139177.

89 Regulation for the safe transport of radioactive material (2018 edition). International Atomic Energy Agency (IAEA) (2018). N°SSR-6. 190 p. Disponible à l'adresse : https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1798_web.pdf.

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

91 Contrat de Plan État-Région - Contrat de déclinaison du CPER Grand Est 2021-2027. Préfet de la région Grand Est; Ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales (2021).

430 p. Disponible à l'adresse : https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2022/04/contrat-declinaison-cper-2021-2027.pdf.

92 Évaluation environnementale Infrastructures de transport et urbanisation : préconisations méthodologiques. Ministère de la Transition écologique et solidaire (2018). 162 p.

93 Gondrecourt-le-Château PLU - Élaboration du plan local d'urbanisme. Département de la Meuse; Espace et territoires (2013).

94 Commune de Tréveray - Plan local d'urbanisme. Département de la Meuse (2006). 185 p.

95 Commune de Givrauval - Plan local d'urbanisme. Mairie de Givrauval; Environnement conseil (2010). 246 p.

96 Commune de Ligny-en-Barrois - Plan local d'urbanisme approuvé (2004), notices de modification (2013) et de révision (2016). Mairie de Ligny-en-Barrois; Arim Lorraine; Mangin urbanistes (2017).

98 Commune de Velaines - Plan local d'urbanisme : dossier d'approbation. Auddicé (2022). 306 p.

99 Plan local d'urbanisme (PLU). Ville de Saint-Dizier; Saint-Dizier Der & Blaise Agglomération (2020). Consulté le 26/06/2020. Disponible à l'adresse : https://www.saint-dizier.fr/demarches-services/urbanisme-et-architecture/planification/plan-local-d-urbanisme-plu.html.

100 Plan local d'urbanisme - Commune de Saudron - Version soumise au débat du conseil communautaire du 23 juillet 2019. Communauté de Communes du Bassin de Joinville en Champagne; Mairie de Saudron (2017).

101 Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Ministère de la Transition écologique et solidaire (2022). Consulté le 03/01/2023. Disponible à l'adresse : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc.

102 L'étude d'impact - Projets d'infrastructures linéaires de transport : guide méthodologique. Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) (2016). ISBN : 978-2-37180-126-4.

103 Meaux, M.-L., Schneider, L. Bilan de la concertation : projet de déviation de la route départementale 60/960 lié au projet de centre industriel de stockage géologique (Cigéo) - Concertation préalable du 31 janvier 2022 au 11 mars 2022. Commission nationale du débat public (CNDP) (2022). 41 p. Disponible à l'adresse : https://www.debatpublic.fr/projet-de-deviation-routiere-de-la-rd60-rd960-autour-du-site-de-cigeo-1314.

104 Circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement. Ministère délégué de l'Équipement, du Logement, de l'Aménagement du territoire et des Transports, chargé de l'Environnement (1986). Journal officiel de la République française (JORF), pp.12742.

105 Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières (version consolidée au 25 octobre 2018). Ministère de l'Environnement (2018). Journal officiel de la République française (JORF), N°ENVP9430348A.

106 Vibrations et chocs mécaniques - Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps - Partie 2 : vibrations dans les bâtiments (1 Hz à 80 Hz). Association française de normalisation (Afnor) (2014), NF ISO 2631-2.

107 Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses (version consolidée au 2 janvier 2020). Ministère de la Transition écologique et solidaire (2020). Journal officiel de la République française (JORF), N°TREP1831126A.

108 Raccordement au réseau de transport d'électricité à 400 000 volts du projet Cigéo - Rapport de RTE sur les enseignements tirés de la phase de concertation préalable du public menée du 13 janvier au 12 février 2020. Réseau de transport d'électricité français (Rte) (2020). 26 p. Disponible à l'adresse : https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2021-06/Enseignements%20MO.pdf.

109 Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Health Physics (2010). Vol. 99, N°6, pp.818–836.

110 Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) (1999/519/CE). Conseil de l'Union européenne (1999). Journal officiel des Communautés européennes (JOCO), N°L199, pp.59–70.

111 Arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique (version consolidée au 25 août 2023). Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement; Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement; Secrétaire d'État à l'Industrie (2023). Journal officiel de la République française (JORF), N°ECOI0100130A.

112 Mesure de champs magnétiques continus et de champs magnétiques et électriques alternatifs dans la plage de fréquences de 1 Hz à 100 kHz dans leur rapport à l'exposition humaine - Partie 1 : exigences applicables aux instruments de mesure. Association française de normalisation (Afnor) (2014), NF EN 61786-1.

113 Champs électriques et magnétiques générés par les systèmes d'alimentation à courant alternatif - Procédures de mesure des niveaux l'exposition du public. Commission électrotechnique internationale (CEI),, Association française de normalisation (Afnor) (2009), CEI 62110.

114 Protocole pour la mesure in situ des champs magnétiques 50 Hz générés par les ouvrages de transport d'électricité. Union technique de l'électricité (Ute)., Association française de normalisation (Afnor) (2010), UTE C99-132.

115 Décret n° 2021-837 du 29 juin 2021 portant diverses réformes en matière d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement. Premier ministre (2021). Journal officiel de la République française (JORF), N°TRED2031037D.

116 Consultation du public pour l'élaboration du schéma régional de gestion sylvicole (SRGS) des bois et forêts des particuliers du Grand Est. Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (Draaf) Grand Est (2020). Consulté le 20/01/2021. Disponible à l'adresse : https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/Consultation-du-public-pour-l.

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

© Andra • 2025 • Conception-réalisation : www.kazoar.fr • Crédit illustration : Andra