RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ANDRA

Décembre 2024

PROJET GLOBAL CIGÉO - TRANCHE DE TRAVAUX DR0

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale
Articles L. 181-1 et suivants du code de l'environnement

PIÈCE DAE4

Volet IOTA

MISE À JOUR DU DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE UNIQUE PORTANT SUR LES PREMIÈRES OPÉRATIONS DE CARACTÉRISATION ET DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Suite aux recommandations émises dans le cadre de l'instruction du dossier par les services de l'État et notamment suite à l'avis de l'Autorité environnementale (Ae), des mises à jour ont été apportées par l'Andra dans certaines pièces du dossier (déposé pour instruction le 6 mars 2024) avant son passage en enquête publique.

Pour assurer la clarté de l'information du public, l'Andra assure la traçabilité de ces mises à jour.

Les adaptations (modifications ou ajouts) se matérialisent par un surlignage gris dans le corps du texte, à l'exception des corrections mineures de forme et de mise en cohérence qui ne sont pas matérialisées.

Projet global Cigéo - Tranche de travaux DR0
Dossier de demande d'autorisation environnementale
Premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale
Articles L. 181-1 et suivants du code de l'environnement
Pièce DAE4 : Volet IOTA

CG-01-D-NTE-AMOA-ESE-0100-23-0004/B

Sommaire

1. Emplacement, nature, consistance et fonctionnement des IOTA 5

1.1 Emplacement et consistance des opérations 6
1.2 Modalités d'exécution et de fonctionnement des procédés mis en œuvre 7
1.2.1 Archéologie préventive 11
1.2.2 Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (programme ZBS_FOND_UP1) 17
1.2.3 Campagne géotechnique en ZP 20
1.2.4 Campagne géotechnique de la LIS 23
1.2.5 Piézomètres de l'ITE 25
1.2.6 Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) 27
1.2.7 Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) 29
1.2.8 Investigations géotechniques de la SNCF 027000 31
1.2.9 Campagne géotechnique de la route départementale 60/960 33
1.2.10 Zones de stockage des matériaux – Bases vie 35
1.3 Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement 39

2. Nature, origine et le volume des eaux utilisées ou affectées 41

2.1 Eaux utilisées 42
2.2 Eaux affectées 42
2.2.1 Eaux souterraines 42
2.2.2 Eaux superficielles 43

3. État initial eaux et milieux aquatiques 45

3.1 Présentation des aires d'études des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale 46
3.2 Contexte physique 48
3.2.1 Conditions climatiques locales 48
3.2.2 Sols 50
3.2.3 Sous-sol 66
3.3 Outils de gestion de la ressource en eau 73
3.3.1 SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands applicable à l'aire d'étude éloignée du milieu physique 73
3.3.2 Autres outils de gestion de la ressource en eau 73
3.4 Eaux souterraines 75
3.4.1 Les « masses d'eaux » souterraines et les aquifères 75
3.4.2 Les enjeux d'usages 87
3.4.3 Risque d'inondation par remontée de nappe 96
3.4.4 Synthèse concernant les eaux souterraines 98
3.5 Eaux superficielles 99
3.5.1 Le réseau hydrographique 99
3.5.2 Classement des cours d'eau au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement 125
3.5.3 Caractéristiques des plans d'eau 125
3.5.4 Les enjeux d'usages 128
3.5.5 Les risques d'inondation 130
3.5.6 Habitat, flore et faune aquatique 140
3.5.7 Synthèse concernant les eaux superficielles 140
3.6 Les zones humides 141
3.6.1 Zones humides en région Grand Est 141
3.6.2 Zones humides identifiés dans la bibliographie au sein de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale 142
3.6.3 Zones humides réglementaires identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate DR0 145
3.6.4 Description des zones humides relevées dans l'aire d'étude immédiate DR0 148
3.6.5 Synthèse sur les zones humides 150

4. Incidences et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques 151

4.1 Préambule – Application de la doctrine ERC « éviter, réduire, compenser » 152
4.2 Mesures de réduction organisationnelles applicables à l'ensemble des opérations 152
4.2.1 R2.1z – Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (Opérations DR0) 152
4.2.2 R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) 153
4.2.3 R2.1z – Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (Opérations DR0) 153
4.2.4 R2.1g – Entretien des véhicules (Opérations DR0) 153
4.2.5 R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (Opérations DR0) 153
4.2.6 R2.1z – maîtrise des consommations d'eau 153
4.3 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les eaux souterraines 154
4.3.1 Incidences quantitatives sur les eaux souterraines et mesures de réduction 154
4.3.2 Incidences qualitatives sur les eaux souterraines et mesures de réduction 158
4.3.3 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur l'usage des eaux souterraines 162
4.4 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les eaux superficielles 167
4.4.1 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les écoulements/débits des cours d'eau 167
4.4.2 Incidences qualitatives et mesures d'évitement et de réduction liées aux pollutions accidentelles 171
4.4.3 Incidences et mesures sur les usages des eaux superficielles 180
4.4.4 Incidences et mesures liées à la faune aquatique 180
4.5 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les zones humides et leurs fonctionnalités 181
4.5.1 Incidences potentielles sur les zones humides 181
4.5.2 Mesures d'évitement et de réduction en faveur des zones humides 182
4.5.3 Incidence résiduelle sur les zones humides 184
4.6 Synthèse des incidences et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques 185

5. Conformité du projet avec les outils de planification et de gestion de la ressource en eau 189

5.1 Article L. 211-1 du code de l'environnement 190
5.2 Article D. 211-10 du code de l'environnement 190
5.3 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 191
5.4 Schémas d'aménagement et de gestion des eaux 197
5.5 Conformité avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales 197
5.6 Plans de gestion des risques d'inondation 199
5.7 Plans de prévention des risques naturels inondation 201
5.8 Conformité des opérations DR0 aux arrêtés préfectoraux de DUP des captages d'alimentation en eau potable (AEP) 202

6. Modalités de suivi, de surveillance, d'entretien et d'intervention 211

6.1 Modalités de suivi, de surveillance et d'entretien des travaux et des ouvrages 212
6.2 Modalités d'intervention en cas d'incident ou d'accident 212
6.2.1 En phase travaux 212
6.2.2 En phase de fonctionnement 212

7. Conditions de remise en état 213

7.1 Zones de fouilles et de diagnostics volontaires archéologiques 214
7.2 Investigations géotechniques et hydrogéologiques 214
7.2.1 Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (ZBS_FOND_UP1) 214
7.2.2 Campagne géotechnique en ZP 214
7.2.3 Campagne géotechnique de la LIS 214
7.2.4 Piézomètre de l'ITE 214
7.2.5 Piézomètres de caractérisation des zones humides 214
7.2.6 Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois 214
7.2.7 Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 214
7.2.8 Campagne géotechnique de la route départementale 60/960 215
7.3 Zone de stockage des matériaux – Bases vie principales 215

Annexes 217

Annexe 1 Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié. 218

Annexe 2 Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié 235

Annexe 3 Liste des ouvrages concernés par chacune des rubriques IOTA visées 246

Annexe 4 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude immédiate autour des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 250

Annexe 5 Chroniques piézométriques 259

Annexe 6 Méthodologie de l'assainissement et de gestion des eaux pluviales 266
6.1 Préambule 266
6.1.1 Travaux faisant l'objet de l'étude d'assainissement pluvial 266
6.1.2 Prise en compte des guides méthodologiques 266
6.1.3 **Principes de la note de doctrine de gestion des eaux pluviales du Grand Est** 266
6.2 Méthodologie de gestion des eaux pluviales 267
6.2.1 Hypothèses dimensionnantes 267
6.2.2 Détermination du débit des ruissellements des bassins versants naturels interceptés 271
6.2.3 Détermination des débits spécifiques des bassins versants étudiés 273
6.2.4 Dimensionnement des ouvrages de collecte 273
6.2.1 Dimensionnement des ouvrages de rétention en lien avec les eaux pluviales 273
6.3 Méthodologie de la gestion des eaux souterraines 274
6.3.1 Hypothèses dimensionnantes 274
6.3.2 **Méthodologie** 274
6.4 Mise en place d'ouvrages de stockage 286
6.5 Incidences sur les zones humides 286

Tables des illustrations 287

Références bibliographiques 291

1

Emplacement, nature, consistance et fonctionnement des IOTA

1.1 Emplacement et consistance des opérations 6
1.2 Modalités d'exécution et de fonctionnement des procédés mis en œuvre 7
1.3 Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement 39

1.1 Emplacement et consistance des opérations

Dans le cadre du projet global Cigéo, des investigations complémentaires géotechniques, environnementales et hydrogéologiques, ainsi que des fouilles et diagnostics volontaires archéologiques doivent être réalisées.

L'obtention d'une autorisation environnementale est requise en vertu de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, en raison du fait que certaines activités, installations, ouvrages et travaux objets de la présente demande sont soumis à l'autorisation requise en vertu des articles L. 214. 1 et suivants du code de l'environnement (autorisation des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) susceptibles d'avoir une incidence notable sur la ressource en eau).

Les travaux sont situés sur les départements de la Meuse (dép. 55) et de la Haute-Marne (dép. 52). La liste des communes concernées est présentée dans la « Pièce DAE1 - Volet chapeau » (1) de la présente demande d'autorisation environnementale.

Les différentes opérations, dites du DR0, incluent :

- des opérations de diagnostics volontaires archéologiques (DVA) à la suite des saisines de l'Andra sur les terrains d'accueil des futures installations du centre de stockage et de ses ouvrages connexes (Liaison Intersites et installation terminale embranchée notamment). À l'issue de ces diagnostics et selon les résultats, des fouilles pourront être prescrites par les préfectures concernées ;
- des fouilles archéologiques prescrites, par les préfectures de Meuse et de Haute-Marne suite à une première campagne de diagnostics, en zone descenderie et sur une partie de l'ITE notamment, réalisée en 2015-2016 par l'INRAP (2, 3).

L'objectif de ces investigations archéologiques est de lever les contraintes de sites et de libérer les futures emprises des travaux de construction.

Ces opérations du DR0 incluent également une importante campagne d'investigations géotechniques et hydrogéologiques sur l'ensemble du périmètre d'emprise ou d'influence du futur centre de stockage, de ses ouvrages connexes et des ouvrages des autres maîtres d'ouvrage tiers. Ces opérations (forages, piézomètres, piézomètres en zones humides, etc.) ont pour objectif d'affiner et de conforter la connaissance des milieux d'implantation des futurs ouvrages et de déterminer les données d'entrée en vue de la finalisation de détail de la conception de l'ensemble des ouvrages. Ces opérations du DR0 portent également la réalisation de quatre plateformes dites ZBS_Fond_UP1 qui supportent des forages géotechniques de grande profondeur. Les travaux décrits dans les chapitres suivants sont localisés sur la figure 1-1.

Les travaux ayant vocation à être autorisés grâce à cette autorisation environnementale seront réalisés sous la maîtrise d'ouvrage (MOA) de l'Andra, mais également sous la maîtrise d'ouvrage de SNCF Réseau (concernant la campagne géotechnique de la ligne ferroviaire 027000) et du Conseil départemental de la Haute-Marne (concernant la campagne de caractérisation géotechnique préalable pour le tracé court de la déviation de la route départementale D60/960 - dénommée Campagne géotechnique de la route départementale D60/960).

Les travaux des autres MOA que l'Andra sont de même nature qu'une partie des travaux sous MOA de l'Andra et sont prévus d'être réalisés dans la même temporalité que ceux de l'Andra. Aussi, pour des raisons de simplification, il a été décidé de réaliser un dossier unique porté par un seul et même pétitionnaire, en l'espèce l'Andra.

SNCF-Réseau et le Conseil départemental de la Haute-Marne bénéficieront d'un transfert partiel de l'autorisation environnementale que l'Andra sollicite, qui couvrira le périmètre des travaux et aménagements sous leur maîtrise d'ouvrage.

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale – dénommées DR0, concernées par la nomenclature IOTA de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, sont les suivantes :

- fouilles et diagnostics volontaires archéologiques : déclaration liée aux prélèvements temporaires liés aux pompages qui pourraient s'avérer nécessaires lors de certaines fouilles (rubrique 1.1.2.0), demande d'autorisation liée à l'interception des eaux de ruissellements sur un bassin de plus de 20 ha et rejet de ces eaux dans le sol (rubrique 2.1.5.0) ;
- forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (programme ZBS_FOND_UP1) : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0), déclaration de prélèvements temporaires (rubrique 1.1.2.0), demande d'autorisation liée à l'interception des eaux de ruissellements sur un bassin de plus de 20 ha et rejet de ces eaux dans le sol (rubrique 2.1.5.0), demande d'autorisation pour forages de durée de vie supérieure à 1 an en lien avec des travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs (rubrique 3.3.4.0) ;
- campagne géotechnique en ZP : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0), déclaration de prélèvements temporaires (rubrique 1.1.2.0) ;
- campagne géotechnique de la LIS : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0), déclaration de prélèvements temporaires (rubrique 1.1.2.0) ;
- piézomètres de l'ITE : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0) ;
- piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0) ;
- campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0), déclaration de prélèvements temporaires (rubrique 1.1.2.0), demande d'autorisation pour forages de durée de vie supérieure à 1 an en lien avec des travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs (3.3.4.0) ;
- investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0), déclaration de prélèvements temporaires (rubrique 1.1.2.0) ;
- campagne géotechnique de la route départementale D60/960 : déclaration de forage (rubrique 1.1.1.0) ;
- zones de stockage des matériaux – Bases vie : les bases vie principales de Bure et Saudron sont équipées d'un bassin de rétention des eaux pluviales. Ainsi, du fait du cumul avec les fouilles archéologiques, une demande d'autorisation liée à l'interception des eaux de ruissellements sur un bassin de plus de 20 ha et rejet de ces eaux dans le sol ou dans un cours d'eau (rubrique 2.1.5.0) est nécessaire.

1.2 Modalités d'exécution et de fonctionnement des procédés mis en œuvre

Les travaux et opérations, objets du présent dossier, soumis à autorisation environnementale, sont précisément décrits dans la « Pièce DAE1 - Volet chapeau » (1) La « Pièce DAE8 - Éléments graphiques (4) présente les cartographies générales et détaillées de l'ensemble des travaux des opérations DR0.

Ce qui suit est une synthèse des modalités d'exécution et de fonctionnement des différentes opérations concernées par ce volet IOTA et décrite plus en détail dans la « Pièce DAE1 – Volet Chapeau ».

Les modalités d'exécution et de fonctionnement des procédés mis en œuvre respectent les prescriptions de l'arrêté du 11 septembre 2003 (5) fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature.

L'annexe 1 présente les dispositions mises en œuvre pour répondre aux prescriptions de l'arrêté.

Il en va de même pour l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié (5). Il convient de se référer à l'annexe 2 du présent document.

Les autres rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement qui concernent les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale décrites ci-avant ne font pas l'objet d'arrêtés ministériels de prescriptions générales.

L'ensemble des travaux et études projetés décrits dans ce chapitre sont représentés de la figure 1-1 à la figure 1-3. Les précisions relatives aux aires d'études sont apportées dans le chapitre 3.1 du présent document.

À noter : la pièce DAE12 « Addendum - Addendum - Ajustement du périmètre technique des campagnes de sondage du dossier DR0» (6) comprend des descriptions complémentaires à celles présentées ci-après.

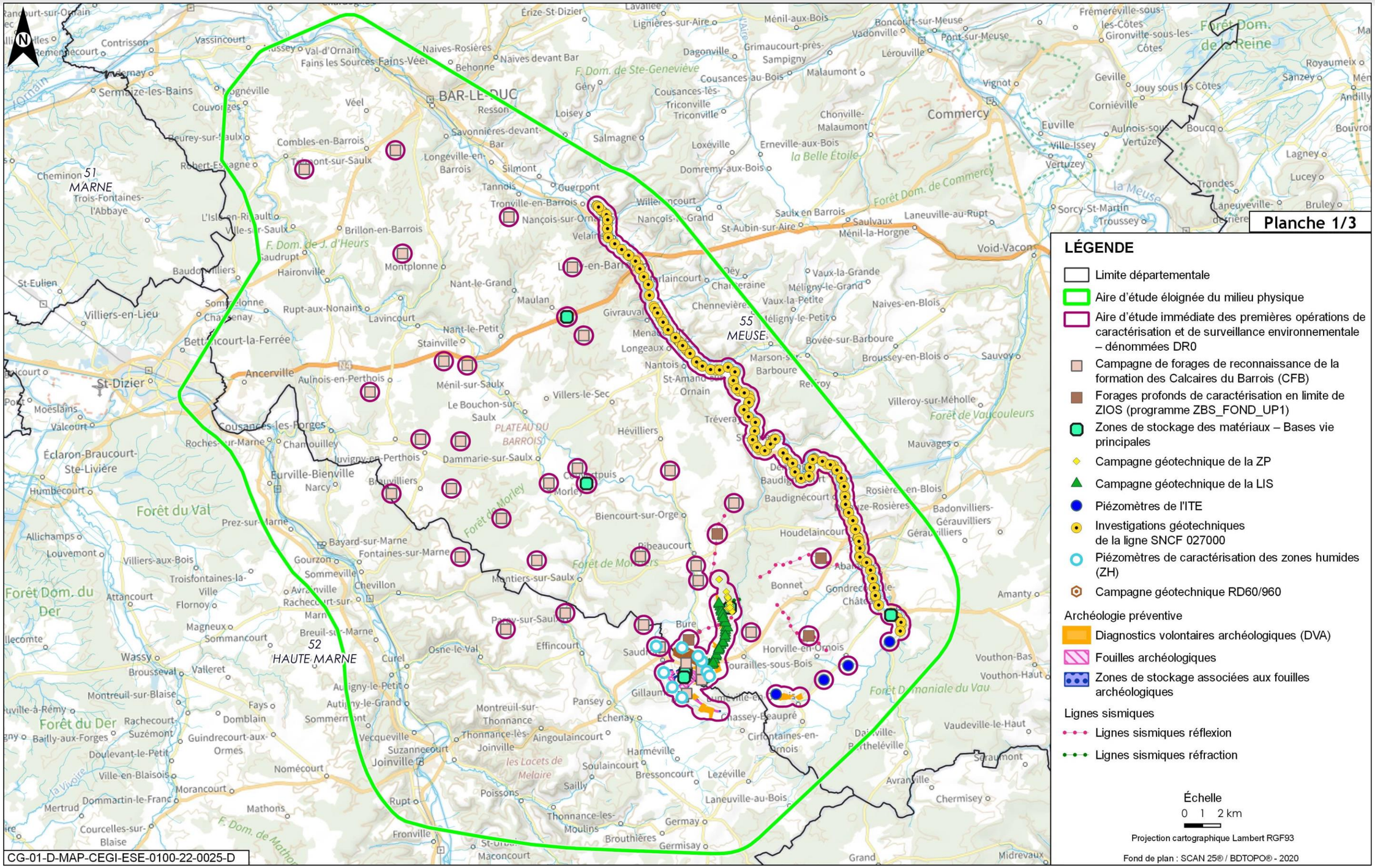


Figure 1-1 *Carte de localisation de l'ensemble des travaux et études projetés*

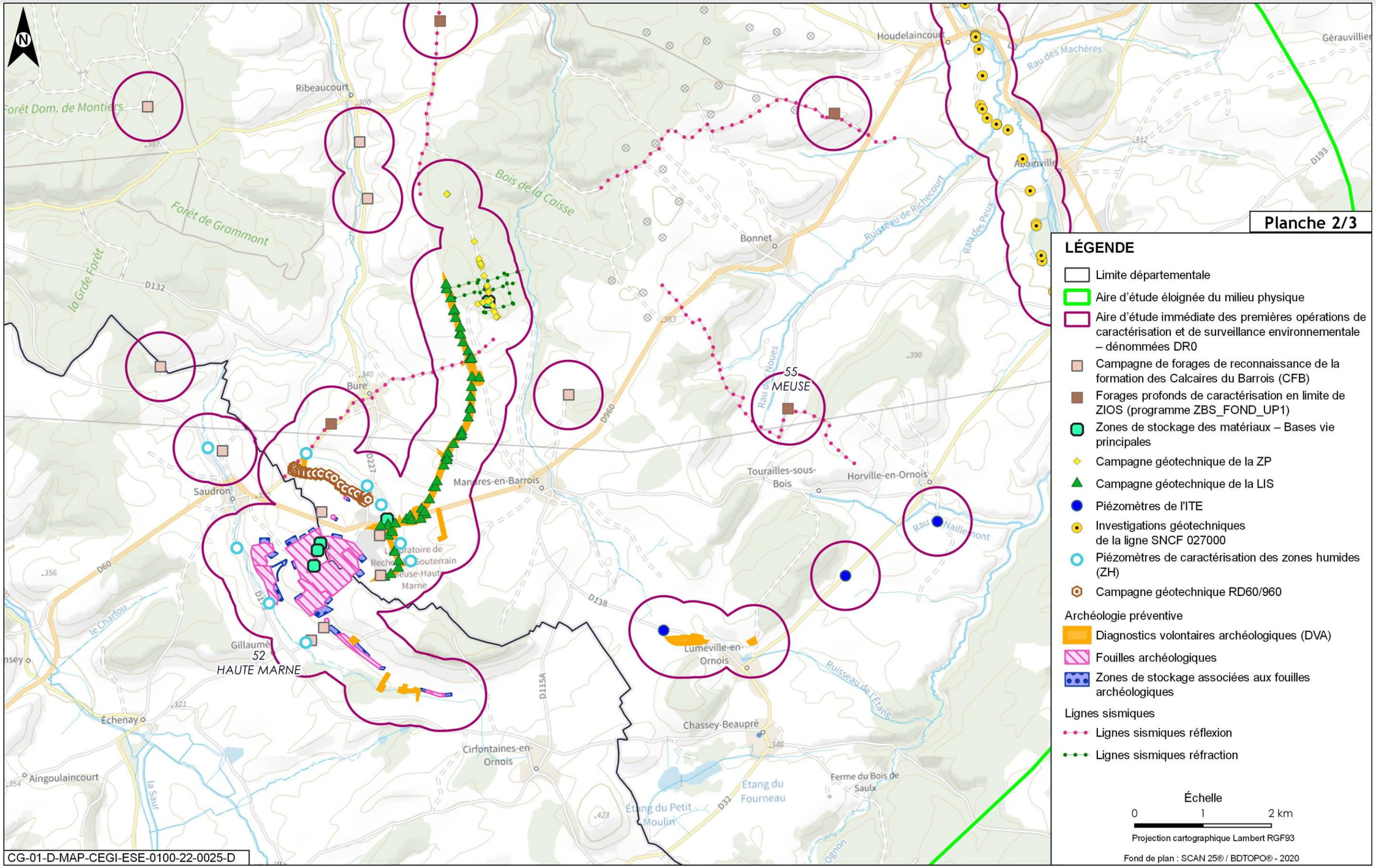


Figure 1-2 Carte zoom des travaux projetés

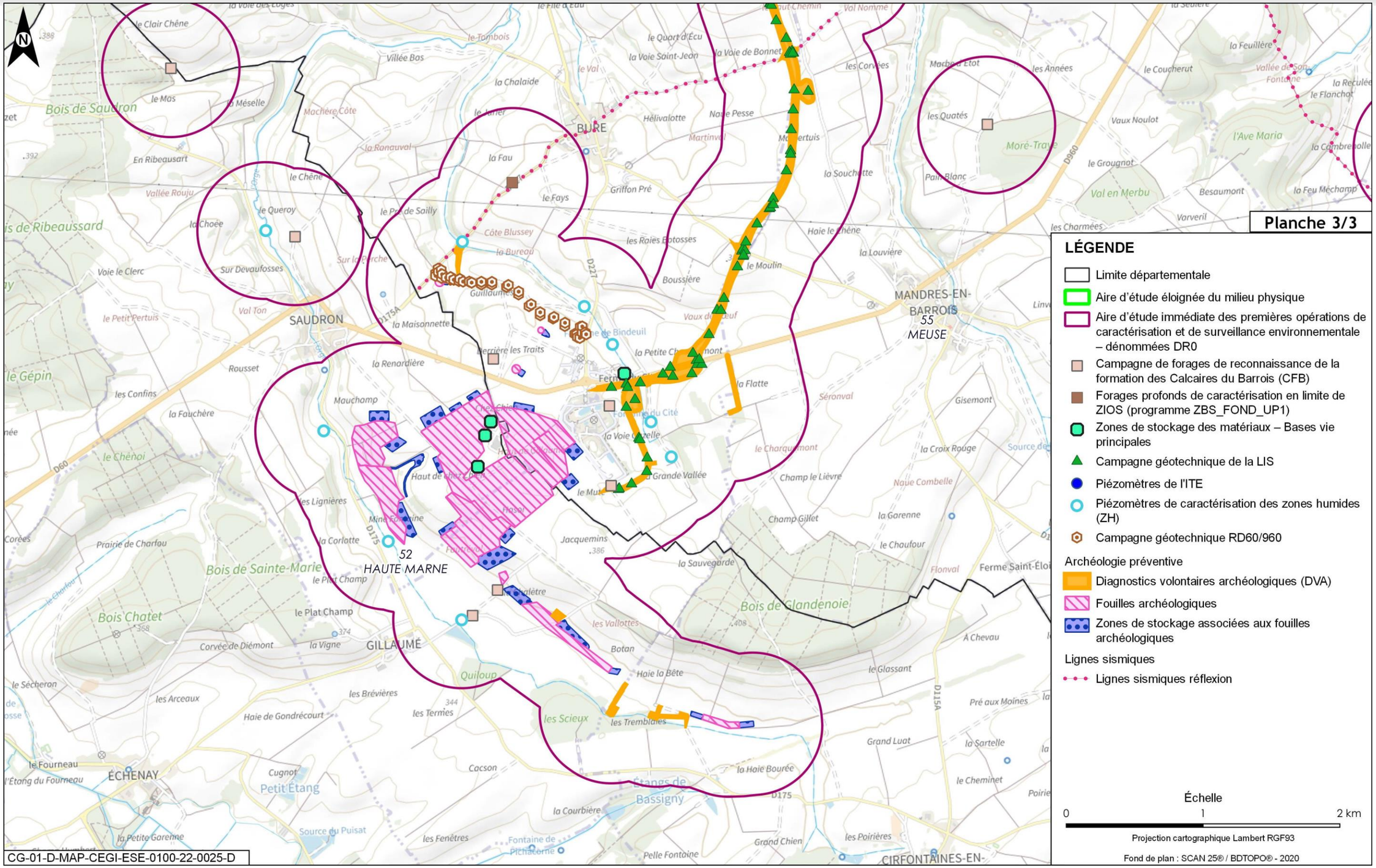


Figure 1-3 Carte zoom des travaux projetés – secteurs zone de descenderie et LIS

1.2.1 Archéologie préventive

1.2.1.1 Diagnostics volontaires archéologiques (DVA)

Le diagnostic archéologique a pour objectif de détecter les vestiges archéologiques afin de circonscrire le gisement, d'estimer son intérêt et le volume de travail que demanderaient des investigations archéologiques exhaustives.

La surface totale des diagnostics archéologiques complémentaires volontaires s'élève à environ 28 hectares et se répartit sur les zones suivantes :

- l'exutoire nord de la zone de descenderie : 0,4 ha sur la commune de Bure ;
- la jonction entre l'ITE et la zone de descenderie : 0,21 ha sur la commune de Gillaumé ;
- au niveau de la LIS : 23,11 ha sur les communes de Mandres-en-Barrois et Bure ;
- au niveau de l'ITE, secteur ouest : 0,30 ha sur la commune de Gillaumé ;
- au niveau de l'ITE, secteur centre : 0,21 ha sur la commune de Cirfontaines-en-Ornois ;
- au niveau de l'ITE, la gare de Luméville : 3,98 ha sur la commune de Gondrecourt-le-Château.

La figure 1-5 montre la localisation des DVA.

Les investigations concerneront environ 10 % de ces superficies. L'emprise au sol à considérer, intégrant les investigations, le stockage des terres, les zones de circulation des engins, s'étend sur environ 50 % de la superficie globale (soit 14 ha).

Le diagnostic consiste à réaliser des lignes de tranchées à la pelle mécanique. Chaque ligne est composée de tranchées de 30 mètres de longueur espacées de 20 mètres. Les sondages sont disposés en quinconce, comme l'illustre la 1-4.

1-4 Photographies de diagnostics volontaires archéologiques

La mise à jour des vestiges est réalisée par décapage de la couche de terre déstructurée par les labours et les limons recouvrant les niveaux archéologiques. Le décapage fin est réalisé sous le contrôle permanent d'un responsable d'opération. Le décapage s'arrête au sommet des structures archéologiques.

La profondeur des fouilles dépend de l'épaisseur de la zone meuble du sol avant atteinte de la roche mère. Ainsi, les fouilles ont une profondeur moyenne de 0,40 mètre pouvant, de manière temporaire et très localisée, atteindre une profondeur d'environ 2 mètres.

Les modalités de gestion des eaux seront adaptées au phasage, les tranchées seront protégées des arrivées d'eaux superficielles par les merlons des terres excavées. Un critère de saisonnalité de ces opérations d'archéologie est de plus, prévu afin de diminuer la probabilité d'arrivées d'eau lors d'épisodes pluvieux. Si cela s'avère nécessaire, un pompage dans les tranchées est possible afin de permettre le travail des archéologues, les eaux sont rejetées immédiatement à proximité dans le sol où elles s'infiltrent, sans créer ainsi de perturbation.

Le phasage sera adapté sur les secteurs où des arrivées d'eaux souterraines sont susceptibles d'être recoupées.

La terre végétale déblayée est isolée et stockée le long des tranchées dans un merlon propre, soit du même côté que celui du sondage, et donc parallèle à celui des stériles, soit du côté opposé à celui du sondage.

Le rebouchage des sondages profonds est réalisé dans les plus brefs délais, par l'engin qui les a creusés. Les autres sondages sont rebouchés par une tierce pelle au plus tard dans les deux semaines après leur creusement. Le terrain est restitué après un compactage sommaire des déblais puis de la terre végétale.

L'ensemble des travaux de diagnostics volontaires archéologiques durent de quelques jours à quelques semaines.

Les tranchées seront rebouchées dans les deux semaines après ouverture.

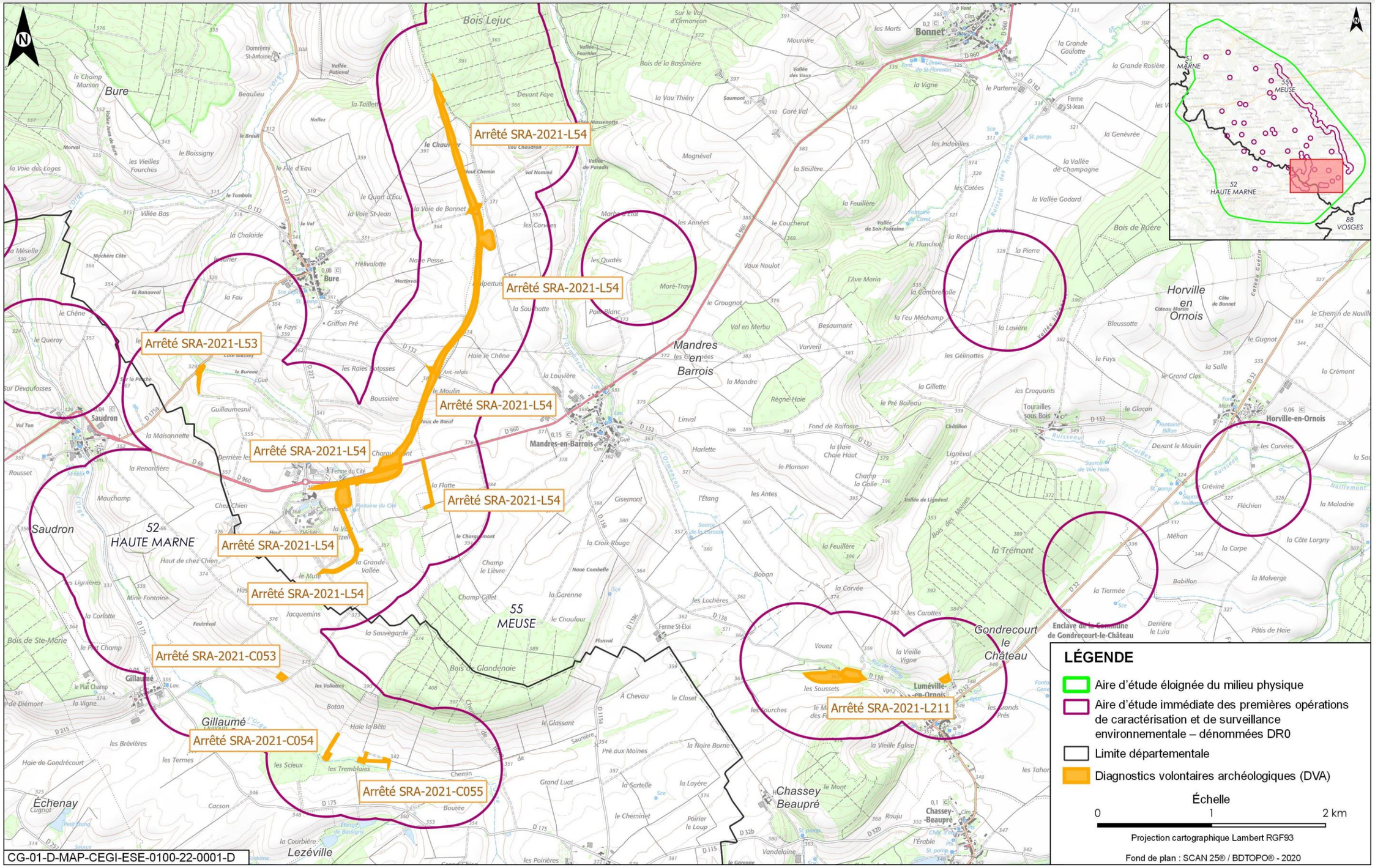


Figure 1-5 Localisation des diagnostics volontaires archéologiques

1.2.1.2 Fouilles archéologiques

1.2.1.2.1 Surfaces concernées

Les fouilles archéologiques des opérations DR0 sont consécutives aux diagnostics antérieurs ayant donné des résultats positifs (découverte d'indices de vestiges d'intérêt). Elles sont prescrites par des arrêtés préfectoraux qui distinguent deux types de surface : les surfaces réservées et les surfaces de fouilles. Dans le cadre de cette tranche de travaux, les arrêtés définissent une surface totale réservée d'environ 100 ha. À l'intérieur de ces zones réservées, une surface totale maximale d'environ 62 ha doit faire l'objet de fouilles. Les zones de fouilles ont été regroupées en trois lots selon les âges des vestiges identifiés :

- lot 1 : grande zone unique de 4 ha de vestiges du Moyen-Âge sur la commune de Saudron ;
- lot 2 : sur une surface totale de 60,7 ha environ, le lot 2 est réparti en trois zones assez réduites ou seront recherchés des vestiges protohistoriques et gallo-romains et une très grande zone (41,81 ha) de vestiges du Néolithique, sur les communes de Bure, Gillaumé et Saudron. Le lot 2 est décomposé en trois petites zones distinctes de superficie allant de 0,15 ha à 0,34 ha (zones V-1, VI-a-1 et VI-b-1) et une grande zone d'un seul tenant de 59,9 ha (regroupant deux sous-zones attenantes III-b-1 et III-b-3), sur lesquelles doivent être fouillés environ 22,6 ha au minimum et jusqu'à 37,7 ha au maximum en fonction des découvertes de vestiges qui seront faites ;
- lot 3 : sur une surface totale de 29 ha environ, Ce lot est composé de quatre zones distinctes de vestiges protohistoriques et de l'antiquité, s'étendant sur une superficie de 16,1 ha sur les communes de Saudron, Gillaumé et Cirfontaines-en-Ornois. Le lot 3, d'une superficie globale de 29 ha, est décomposé en cinq sous-zones de superficies de :
  - ✓ zone IV-c = 1,2 ha sur laquelle seront fouillés 5800 m² ;
  - ✓ zone III-a = 13,7 ha sur laquelle seront fouillés 6,5 ha ;
  - ✓ zone IV-a = 0,4 ha sur laquelle seront fouillés 1 000 m² ;
  - ✓ zone IV-b = 5,1 ha sur laquelle seront fouillés 5 ha ;
  - ✓ zone II-b = 8,7 ha sur laquelle seront fouillés 4 ha.

La localisation des fouilles est présentée sur la figure 1-6.

1.2.1.2.2 Topographie

- Lot 1

  La topographie de la zone présente des pentes principalement orientées est-ouest en direction de l'Orge.
- Lot 2 : les trois petites zones présentent des pentes globalement orientées est-ouest voire sud-est/nord-ouest.

  La topographie de la grande zone (regroupant deux sous-zones attenantes III-b-1 et III-b-3) est marquée par une butte d'altitude depuis laquelle divergent les pentes dans toutes les directions, et donc également les ruissellements.
- Lot 3

  La topographie présente des pentes globalement orientées en direction de l'Orge, avec pour :
  - ✓ zone IV-c : du nord vers le sud ;
  - ✓ zone III-a : du nord-est vers le sud-ouest ;
  - ✓ zone IV-a : du nord au sud ;
  - ✓ zone IV-b : d'est en ouest et/ou du nord vers le sud ;
  - ✓ zone II-b : du nord-est au sud-ouest.

1.2.1.2.3 Lieux de stockage de déblais

- Lot 1 : les déblais estimés à environ 25 0000 m³ seront temporairement stockés au nord et au sud-est.
- Lot 2 : les déblais estimés à environ 155 0000 m³ seront stockés à l'est ou au sud-est.
- Lot 3 : les déblais estimés à environ 135 0000 m³ seront stockés au droit du lot 3.

[1] Le facteur de charge est le ratio entre la surface active et la surface de l'impluvium

1.2.1.2.4 Gestion des eaux

Afin de dévier les ruissellements des bassins versants interceptés par les lots de fouille, les ruissellements sont guidés via des merlons et/ou fossés munis d'ouvrage de diffusion.

Le système de gestion des eaux pluviales mis en œuvre au niveau des grands secteurs de fouilles archéologiques est constitué de noues (fossés suivants la topographie) composées de deux parties chacune, la première de décantation et en aval d'infiltration. Pour tous les secteurs de fouilles, un bassin de décantation puis d'infiltration est placé en point bas. Le fond de ce bassin est calé pour que la zone non saturée sous-jacente soit au minimum d'un mètre, pour permettre une infiltration efficace.

Lors de l'ouverture des fouilles, les eaux s'y accumulant lors d'un épisode pluvieux sont pompées et transférées dans le système de gestion des eaux mis en place.

Ce qui suit est un principe de gestion des eaux pour une pluie décennale conforme à la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales (7) mais aussi aux différents guides usuellement utilisés (cf. Annexe 6), en effet la position des fouilles effectives n'étant pas connue à ce jour, l'ensemble de la surface réservée des lots a été considérée. La conformité à cette doctrine est développée au chapitre 5.5 du présent document.

Enfin, les secteurs des ouvrages de gestion des eaux devront faire l'objet de fouilles au préalable.

Des figures présentant les principes de gestion des eaux adoptés sont présentées dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) ainsi qu'au chapitre 4.4.2.2 du présent document.

a) Lot 1

Le tableau 1-1 ci-dessous synthétise les caractéristiques du système de gestion des eaux mis en place.

Tableau 1-1 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 1

Nombre d'ouvrages	Volume décennal total à stocker (approx. m³)	Hauteur utile des ouvrages d'infiltration minimal – maximal sur le lot (approx.m)	Facteur de charge [1] minimal – maximal suite à la gestion par les ouvrages du lot	Volume de stockage total (approx. m³)	Débit d'infiltration minimal – maximal des ouvrages sur le lot (approx. l/s)	Temps de vidange minimal – maximal selon les ouvrages (approx.j)
5 noues (chacune avec décantation puis infiltration) espacées de 60 mètres environ et un bassin de décantation/ infiltration en point bas	2 140	1 à 1,3	6 à 30	5 790	7 – 19	0,1 à 0,6

Le volume résiduel de stockage est en capacité d'accueillir un éventuel apport du fait du caractère penté du secteur de fouille, d'eaux hypodermiques[2].

b) Lot 2

Ce lot est composé de quatre lots de tailles très différentes.

Le premier (III-b-1 et III-b-3) jouxte une partie du lot 3 (III-a-1). Cette particularité implique qu'ils soient gérés ensemble. L'implantation au niveau d'un dôme implique que ce grand sous-lot est subdivisé en six parties.

Le tableau 1-1 ci-dessous synthétise les caractéristiques du système de gestion des eaux mis en place sur la totalité de ce sous lot (lot 2 III-b-1/III-b-3 et lot 3 III-a-1).

[2] Ruissellement de subsurface, les eaux pénètrent dans le sol, et s'écoulent à fleur de sol au gré de la topographie, sans s'enfoncer profondément.

Tableau 1-2 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 2 (III-b-1 et III-b-3) et lot 3 (III-a-1)

Nombre d'ouvrages	Volume décennal total à stocker (approx. m³)	Hauteur utile des ouvrages d'infiltration minimal – maximal sur le lot (approx.m)	Facteur de charge minimal – maximal suite à la gestion par les ouvrages du lot	Volume de stockage total (approx. m³)	Débit d'infiltration minimal – maximal des ouvrages sur le lot (approx. l/s)	Temps de vidange minimal – maximal selon les ouvrages (approx.j)
38 noues (chacune avec décantation puis infiltration) espacées de 60 m ou 100 m environ et 8 bassins de décantation/ infiltration en point bas	21 970	0,5 -1	7 à 30	43 110	2 - 50	0,03 – 3,3

Le tableau 1-3 ci-dessous synthétise les caractéristiques du système de gestion des eaux mis en place sur les sous-lot V, VI-a et VI-b. Seuls des bassins de décantation / infiltration sont disposés en point bas.

Tableau 1-3 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 2 (V, VI-a et VI-b)

Sous lot	Nombre d'ouvrages	Volume décennal total à stocker (approx. m³)	Hauteur utile de l'ouvrage d'infiltration (approx.m)	Facteur de charge suite à la gestion par l'ouvrage du lot	Volume de stockage total (approx. m³)	Débit d'infiltration de l'ouvrage sur le lot (approx. l/s)	Temps de vidange de l'ouvrage sur le lot (approx.j)
V	1 bassin de décantation/ infiltration	28	0,3	30	34	38	0,01
VI-a	1 bassin de décantation/ infiltration	16	0,3	30	24	21	0,01
VI-b	1 bassin de décantation/ infiltration	13	0,2	30	29	60	0,003

Les eaux hypodermiques qui pourraient être recoupées, du fait du caractère penté des secteurs de fouille, peuvent intégrer le système de gestion sur les plus importants secteurs de ce sous lot. Ce n'est pas le cas pour les secteurs de taille plus modeste. Il est prévu alors un critère de saisonnalité de ces opérations d'archéologie afin de diminuer la probabilité de gestion de ces arrivées d'eau. Si cette précaution s'avère insuffisante, l'excès d'eau est temporairement stocké dans des containers hors sol, le temps de la vidange des ouvrages du lot. Les eaux sont alors rejetées par infiltration après décantation, via le système de gestion en place.

c) Lot 3

Ce lot est composé de cinq lots de tailles très différentes. L'un d'eux (III-a-1) est traité dans le chapitre précédent, du fait de sa position en continuité d'un sous lot du lot 2.

Le tableau 1-1 ci-dessous synthétise les caractéristiques du système de gestion des eaux mis en place sur le lot 3 des fouilles archéologiques.

Tableau 1-4 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 3

Sous lot	Nombre d'ouvrages	Volume décennal total à stocker (approx. m³)	Hauteur utile des ouvrages d'infiltration minimal – maximal sur le lot (approx.m)	Facteur de charge minimal – maximal suite à la gestion par les ouvrages du lot	Volume de stockage total (approx. m³)	Débit d'infiltration minimal – maximal des ouvrages sur le lot (approx. l/s)	Temps de vidange minimal – maximal selon les ouvrages (approx.j)
II-b	4 noues (chacune avec décantation puis infiltration) espacées de 60 m environ et 3 bassins de décantation/ infiltration dont 2 en point bas, le dernier gérant un apport amont	3 493	0,6 - 1	7 - 30	6 552	3 -86	0,4 – 2,5
III-a	Traité avec le lot IIIb-1/III-b-3 du faire de leur continuité						
IV-a	1 bassin de décantation/ infiltration	87	0,6	20	96	2	0,2
IV-b	3 bassins de décantation/ infiltration	1 668	0,9 – 1,3	20	1 889	5 - 12	0,5 – 1,5
IV-c	2 bassins de décantation/ infiltration	211	0,2 - 1	10 - 30	233	10 - 28	0,01 – 0,08

Les eaux hypodermiques qui pourraient être recoupées, peuvent intégrer le système de gestion sur les plus importants secteurs de ce sous lot. Ce n'est pas le cas pour les secteurs de taille plus modeste. Il est prévu alors un critère de saisonnalité de ces opérations d'archéologie afin de diminuer la probabilité de gestion de ces arrivées d'eau. Si cette précaution s'avère insuffisante, l'excès d'eau est temporairement stocké dans des containers hors sol, le temps de la vidange des ouvrages du lot. Les eaux sont alors rejetées par infiltration après décantation, via le système de gestion en place.

1.2.1.2.5 Décapage

Le décapage est réalisé à l'aide de pelles mécaniques (en général 20-30 tonnes) équipées d'un godet lisse (2 m à 3 m de large), par bandes parallèles successives (largeur d'intervention de la pelle) et en reculant de façon à ne pas rouler sur les zones décapées.

Le tri des terres est effectué lors du décapage : terre végétale d'une part, et déblais provenant des couches inférieures d'autre part. Dans le cas de décapages de chemins, les matériaux seront également triés et mis de côté en vue de leur réutilisation.

La gestion de la terre et des matériaux (chargement, évacuation et stockage) se fait à l'aide des engins les plus adaptés, suivant la distance des zones de stockage de matériaux, les volumes de déblais et tout autre facteur technique (pente, présence de chemins).

1.2.1.2.6 Accès

Les cheminements empruntés pour les travaux se feront en dehors et au sein des zones réservées de fouilles définies, et en dehors d'autres zones à enjeux. Dans le cas où le cheminement devrait avoir lieu sur des zones de fouilles, celles-ci doivent au préalable être libérées de toutes contraintes archéologiques.

Ainsi, les cheminements du lot 3, tout comme ceux du lot 1, nécessitent que les fouilles archéologiques du lot 2 soient préalablement réalisées.

1.2.1.2.7 Profondeur des fouilles

La profondeur des fouilles dépend de l'épaisseur de la zone meuble du sol avant l'atteinte de la roche mère. Ainsi, les fouilles ont une profondeur moyenne de 0,40 mètre pouvant, de manière temporaire et très localisée, atteindre une profondeur d'environ 2 mètres.

1.2.1.2.8 Installations de chantier

Pour tous les lots, les installations de chantier principales sont situées sur la base vie principale de Bure (ferme du Cité) décrite au chapitre 1.2.10.1 du présent document.

Les ruissellements du bassin versant interceptés seront collectés dans un fossé en bordure ouest de la base vie principale ferme du Cité, hormis en extrémité sud-ouest (impluvium d'environ 273 m^2) où les ruissellements seront repris dans le système de gestion des eaux pluviales de la base vie principale afin de ne pas changer la situation hydraulique existante.

Des bases vie secondaires sont prévues à proximité immédiate des emprises de fouille. Elles sont destinées aux besoins quotidiens secondaires qui ne sont pas effectués à la base vie principale. Il s'agit donc de WC chimiques et d'un espace pour une/des roulottes de chantier ou des bungalows (en fonction des effectifs). L'infiltration des eaux pluviales s'effectuera sans dispositif spécifique.

1.2.1.2.9 Durée des travaux

Ces travaux se dérouleront sur une période s'étendant quelques semaines à plusieurs mois, avec un maximum de l'ordre de 36 mois. Leurs conditions de remise en état sont décrites au chapitre 7.1 du présent document.

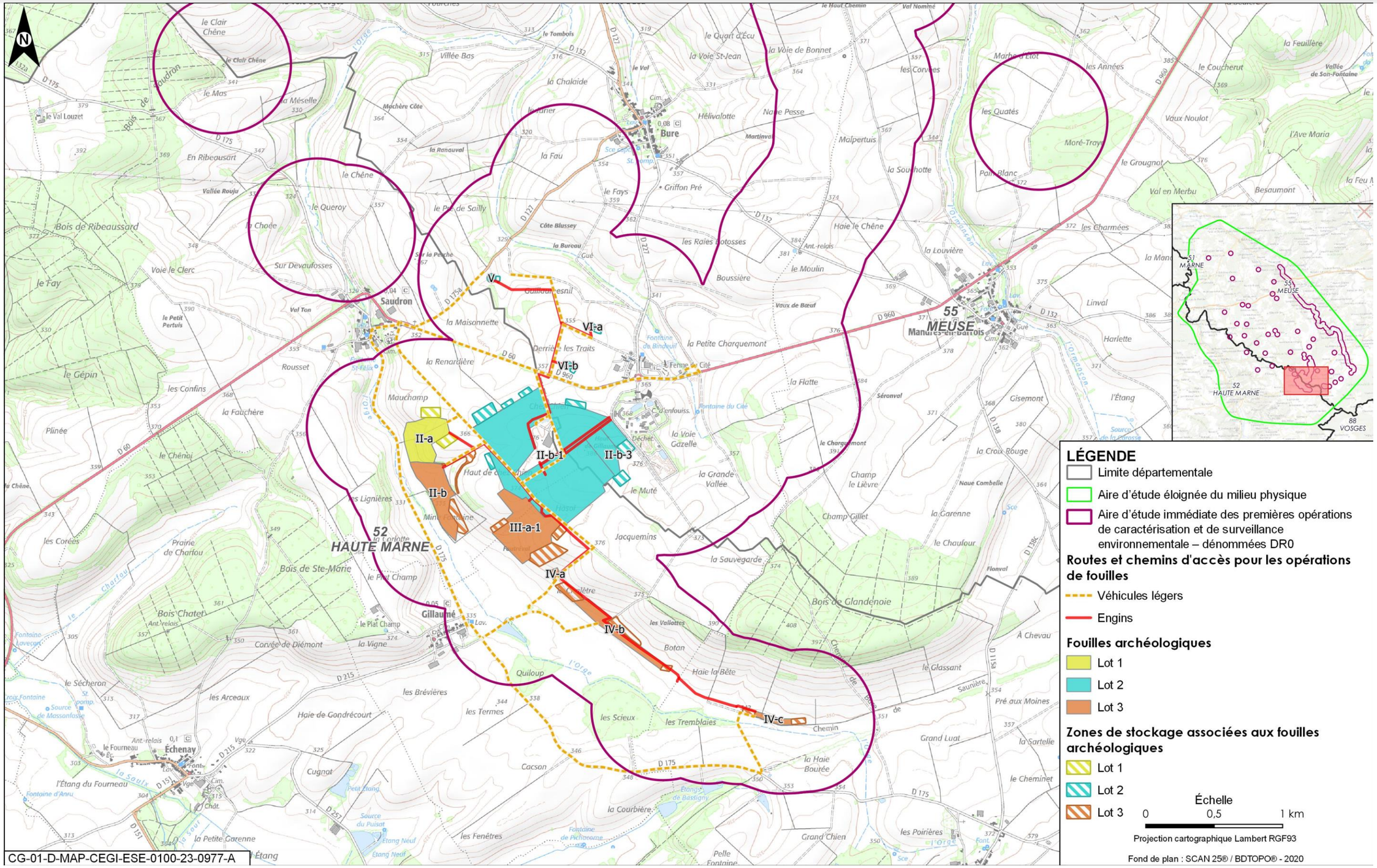


Figure 1-6 Localisation des emprises des zones réservées de fouilles archéologiques

La description qui suit des ouvrages est plus spécifiquement développée dans la « Pièce DAE1 – Volet chapeau » (1).

1.2.2 Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (programme ZBS_FOND_UP1)

1.2.2.1 Consistance du programme

Le programme est composé de 13 forages profonds de reconnaissance géologique dont 12 pérennes (équipés de piézomètres) et un forage carotté qui est rebouché au terme de l'acquisition des données. Ces forages d'une profondeur de 345 m à 715 m de profondeur sont répartis sur quatre plateformes de 1 500 m² utiles en périphérie immédiate de la zone d'implantation des ouvrages souterrains (ZIOS) sur les communes de Bure au sud-ouest, de Ribeaucourt au nord-ouest, d'Houdelaincourt au nord-est et de Bonnet au sud :

- quatre forages dans le Dogger ;
- quatre forages dans le Callovo-oxfordien ;
- cinq forages dans l'Oxfordien carbonaté.

Ce programme a pour objectif d'affiner et de conforter le comportement hydrogéologique des différentes formations géologiques présentes sur le territoire d'implantation du futur centre de stockage Cigéo et la connaissance de la couche de Callovo-Oxfordien. La position des plateformes est indiquée sur la figure 1-7.

Une campagne d'imagerie sismique réflexion, composée de 4 lignes sismiques d'étude, d'une longueur de 3 775 m à 5 475 m, passant par chacune des plateformes de forages ZBS_FOND_UP1 et se reconnectant à la zone d'implantation des ouvrages souterrains (ZIOS) est entrepris. Ces lignes sismiques réflexion utilisent des ondes sur les interfaces entre plusieurs niveaux géologiques afin de caractériser ces derniers.

1.2.2.2 Plateformes, accès, machines utilisées et fluides de foration

Les plateformes mesurent 30 m × 50 m utiles et sont inscrites dans des emprises plus larges (max 3 350 m²), afin de disposer d'une réserve pour l'entreposage des terres décapées en cordon autour des plateformes et assurer la gestion des eaux pluviales. Ainsi, les surfaces globales de chaque plateforme seront de :

- plateforme sud-ouest : 3 350 m² ;
- plateforme nord-ouest : 2 620 m² ;
- plateforme sud-est : 2 500 m² ;
- plateforme nord-est : 2 540 m².

Les plateformes étant situées en bordures de voirie, aucun accès n'est à prévoir, sauf sur la plateforme sud-ouest *via* un chemin d'accès de 50 mètres pour dégager rapidement de la RD127.

Elles feront l'objet de terrassement en déblai/remblai éventuel pour obtenir une pente inférieure à 2 %, et s'écoulant vers l'extérieur ;

Le carottage dans le Callovo-Oxfordien nécessite l'utilisation de boues à l'huile, tandis que celui dans l'Oxfordien carbonaté sera carotté intégralement en boues à l'eau additionnée de polymères.

Deux solutions d'aménagement sont envisagées pour emprise des machines, bacs et pompes recevant de la boue à base d'huile, :

- soit la construction de dalles en béton d'environ 240 m² de superficie sur seulement quelques centimètres d'épaisseur, avec des caniveaux périphériques pour recueillir les eaux de ruissellement, et avec la reprise des égouttures et des fuites éventuelles dirigée vers la fosse de forage. Le volume des caniveaux et de la fosse de forage doit pouvoir recevoir le volume d'huile en circulation dans les bacs ;
- soit la mise en place de bâches et pompes de reprise (ainsi que sous les bacs d'entreposage situés loin des fosses de forages), le minimum étant une dalle en béton de 3 mètres × 3 mètres et d'épaisseur 30 cm pour servir ultérieurement à l'installation des édicules de protection des équipements de mesure.

Les machines utilisées sont de deux types : machine de forage au marteau fond de trou ou machine de carottage au câble.

1.2.2.3 Pompage

Des pompages seront opérés dans les formations de l'Oxfordien Carbonaté et du Dogger. Le volume prélevé représentera 10 m³ par forage et par semaine, soit 2080 m³ pour l'aquifère de l'Oxfordien Carbonaté et 2 080 m³ dans le Dogger sur la première année d'exploitation. Des prélèvements ponctuels seront réalisés pour les années suivantes.

1.2.2.4 Équipements

Chaque forage comporte plusieurs orifices permettant d'isoler des chambres de mesure de pression et de température. Certaines de ces chambres peuvent être associées à des dispositifs de pompage ou de prélèvement permettant de prélever de l'eau interstitielle à une cote donnée.

1.2.2.5 Gestion des eaux pluviales

Les eaux de ruissellements des bassins versants sont interceptés par des fossés internes aux plateformes du programme ZBS_FOND_UP1. Ces fossés sont munis d'ouvrages de diffusion à leurs extrémités.

Le système de gestion des eaux pluviales développé au droit des plateformes ZBS_FOND_UP1 comprend des ouvrages de rétention/infiltration au sein desquels un géotextile ainsi qu'une couverture de matériaux perméables d'au maximum 30 cm d'épaisseur en fond d'ouvrage et de 10 cm sur les talus. Les caractéristiques de la gestion des eaux sur le site sont synthétisées dans le tableau 1-1.

La conformité de ce système de gestion avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales est traitée au chapitre 5.5 du présent document.

Des figures présentant les principes de gestion des eaux adoptés sont présentées dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Tableau 1-5 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1.

Opération	Sous-opération	Volume décennal à stocker (approx. m³)	Profondeur des bassins (approx. m)	Facteur de charge	Volume des bassins (approx. m³)	Débit d'infiltration (approx. l/s)	Temps de vidange (approx. j)
ZBS_FOND_UP1	Nord-est	14	0,4	30	14	14	0,01
	Sud-est	47	1,5	30	47	3	0,2
	Sud-ouest	80	1,4	20	83	1,5	0,7
	Nord-ouest	34	1,1	20	50	4	0,1

1.2.2.6 Durée des travaux

L'ensemble des travaux (terrassements des plateformes, gestion des eaux pluviales, foration des forages et aménagements) dure environ 18 mois.

Le forage non équipé (celui de l'Oxfordien carbonaté carotté) sera rebouché avec un bouchon de ciment sur toute la hauteur du découvert à l'issue des relevés géotechniques.

Les 12 autres forages seront équipés et maintenus durant toute la durée de fonctionnement du projet global Cigéo.

Aussi, les édicules mis en place afin de protéger les dormants ainsi que les dalles bétons construites pour les accueillir seront conservés sur la même période.

Leurs conditions de remise en état sont décrites au chapitre 7.2.1 du présent document.

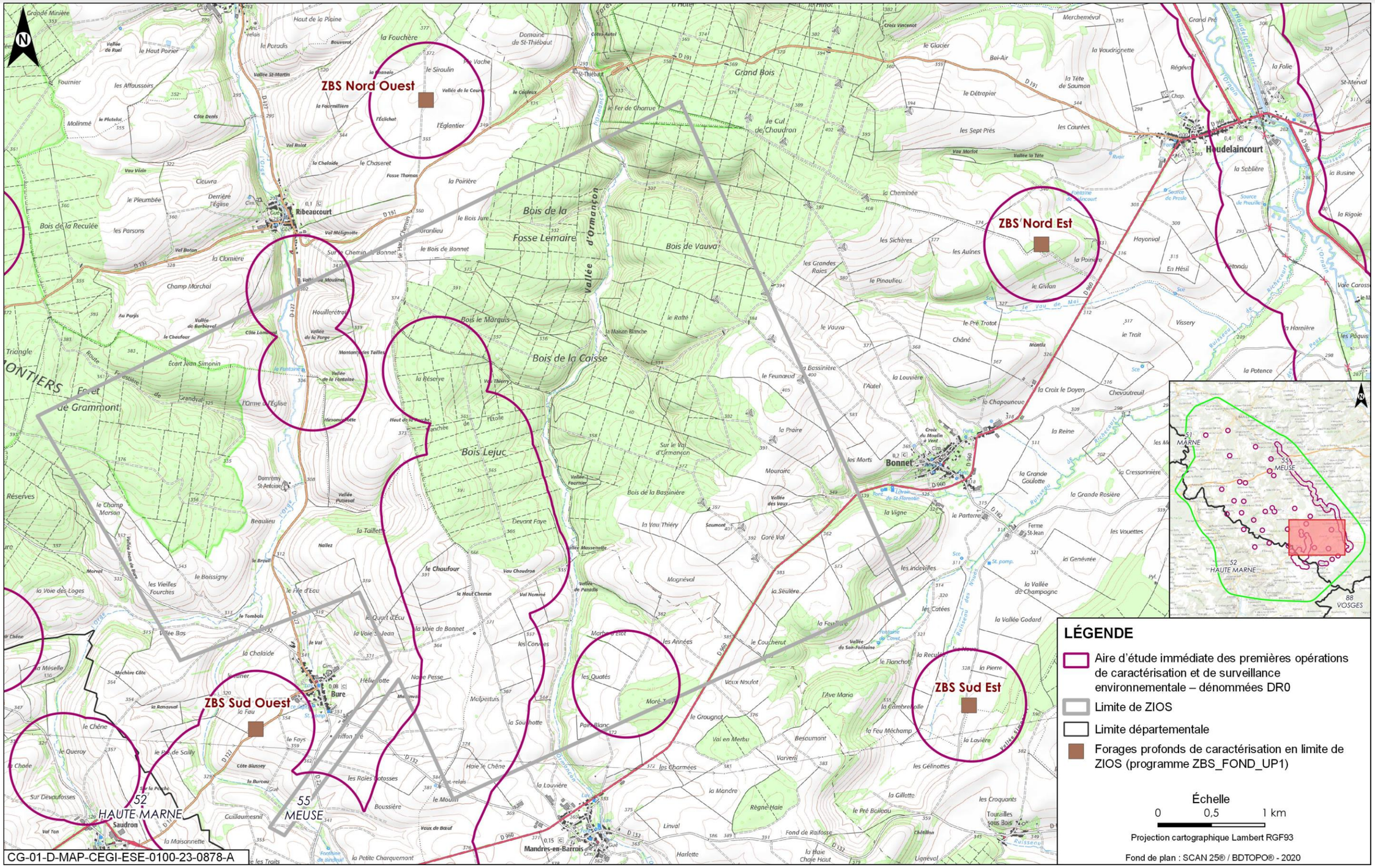


Figure 1-7 Localisation des plateformes du programme de forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (Programme ZBS_FOND_UP1)

1.2.3 Campagne géotechnique en ZP

1.2.3.1 Consistance du programme

Cette campagne comprend 42 forages géotechniques (dont 14 équipés de piézomètres) implantés au droit des chemins blancs et des layons forestiers existants à l'aplomb des Calcaires du Barrois. La campagne a pour objectif de caractériser la zone d'implantation des futurs ouvrages et bâtiments de la zone puits et ainsi composé de différents types de forages :

- deux quadruplets de piézomètres composés chacun d'un forage de pompage et de trois piézomètres d'observation carottés dans l'horizon capté, soit les calcaires sublithographiques, soit les calcaires de Dommartin ;
- trois doublets de deux piézomètres, captant chacun soit les calcaires sublithographiques soit les calcaires de Dommartin, et carottés dans l'horizon capté ;
- trois forages pour essais d'infiltration d'eau ;
- six forages carottés dont cinq avec essais dilatométriques ;
- deux quadruplets de forages pour mesures cross-hole ;
- onze forages pour essais pressiométriques.

Les 17 forages de caractérisation hydrogéologique (14 piézomètres pérennes et 3 forages pour essais d'infiltration d'eau) servent au suivi des variations du niveau des eaux souterraines circulant dans les Calcaires du Barrois, à effectuer des prélèvements ponctuels pour analyse chimique et à déterminer la perméabilité des terrains traversés.

Les forages de caractérisation géomécanique (carottages partiels ou intégraux, avec et sans essais dilatométriques, forages pour essais pressiométriques, forages pour mesures cross-hole) permettent de déterminer les caractéristiques des terrains traversés (coupe géologique, prélèvement et analyse des échantillons (paramètres mécaniques et hydromécaniques), la rigidité des terrains par intervalles de profondeur, et d'acquérir des données *in situ* permettant de mesurer les propriétés dynamiques des terrains situés entre les forages.

La situation des ouvrages est indiquée en figure 1-8.

1.2.3.2 Emprises chantier, accès et machines utilisées et fluide de foration

Les travaux se situent sur ou à proximité des chemins blancs du bois Lejuc, ainsi l'aménagement de plateforme et ou de chemin d'accès n'est pas nécessaire. Aucun défrichement, coupe ou abattage d'arbres n'est nécessaire.

Les emprises nécessaires à la réalisation des ouvrages, le stockage des équipements et matériels et l'évolution des engins sont évaluées par ouvrage (ou groupement d'ouvrage lorsque plusieurs ouvrages sont situés à une distance inférieure à 10 mètres les uns des autres) à :

- un ouvrage : 200 m² ;
- deux ouvrages : 250 m² ;
- quatre ouvrages : 350 m².

Les machines de carottage sont variables en fonction de la profondeur recherchée du forage. Les machines « sondeuses géotechniques » sont de petite taille et montées sur chenilles pour faciliter leur déplacement.

Le fluide utilisé lors des opérations de carottage est de l'eau claire, additionnée de polymères biodégradables.

1.2.3.3 Pompage

Afin de déterminer les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère, des tests en pompage sont réalisés à l'aide des équipements spécifiques.

Dans un premier temps, le forage en question est nettoyé par pompage jusqu'à obtenir une eau exempte de particules. Les eaux prélevées sont rejetées à une distance suffisante pour ne pas perturber l'essai de pompage. Elles rejoignent la nappe par infiltration.

Les opérations de pompage longue durée ont un débit de pompage de l'ordre de 10 m^3/h sur 12 h par forage, soit un débit total maximal d'environ de 1 680 m^3/an.

1.2.3.4 Équipement des piézomètres

L'équipement des piézomètres est basé sur le principe d'un forage dans un aquifère de surface pour ceux captant les calcaires de Dommartin et sur celui d'un forage dans un aquifère sous couverture pour ceux captant les calcaires sublithographiques, comme présenté en figure 1-9.

Après démobilisation des équipements de forage, une dalle béton (au minimum 2 m × 2,2 m × 0,3 m) est coulée autour du tube en acier dépassant du sol et un fourreau est noyé dans le béton, posé dans une tranchée à 0,5 m de profondeur entre deux dalles pour déboucher sur le tube.

Un édicule est ensuite fixé sur la dalle.

1.2.3.5 Durée des travaux

L'ensemble des travaux dure de quelques jours à quelques semaines.

1.2.3.6 Durée de conservation

Les forages équipés de piézomètre sont conservés et protégés par une margelle en béton surmontée d'un édicule jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs). Les édicules sont alors déposés, les dalles démolies, évacuées et les terrains remis en état. Les équipements des forages sont retirés et les forages rebouchés.

Leurs conditions de remise en état sont décrites au chapitre 7.2.2 du présent document.

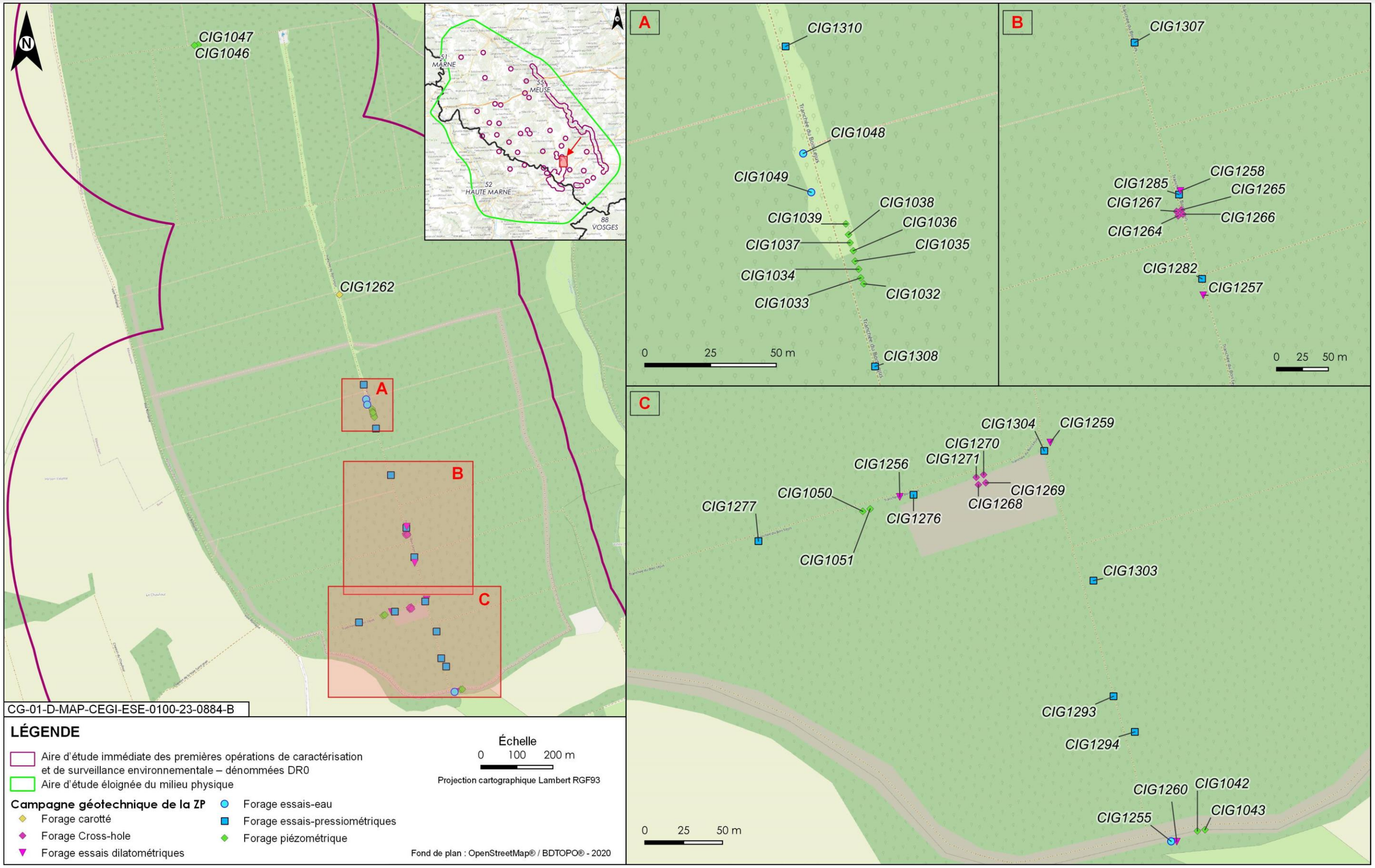


Figure 1-8 Localisation de la campagne géotechnique en ZP

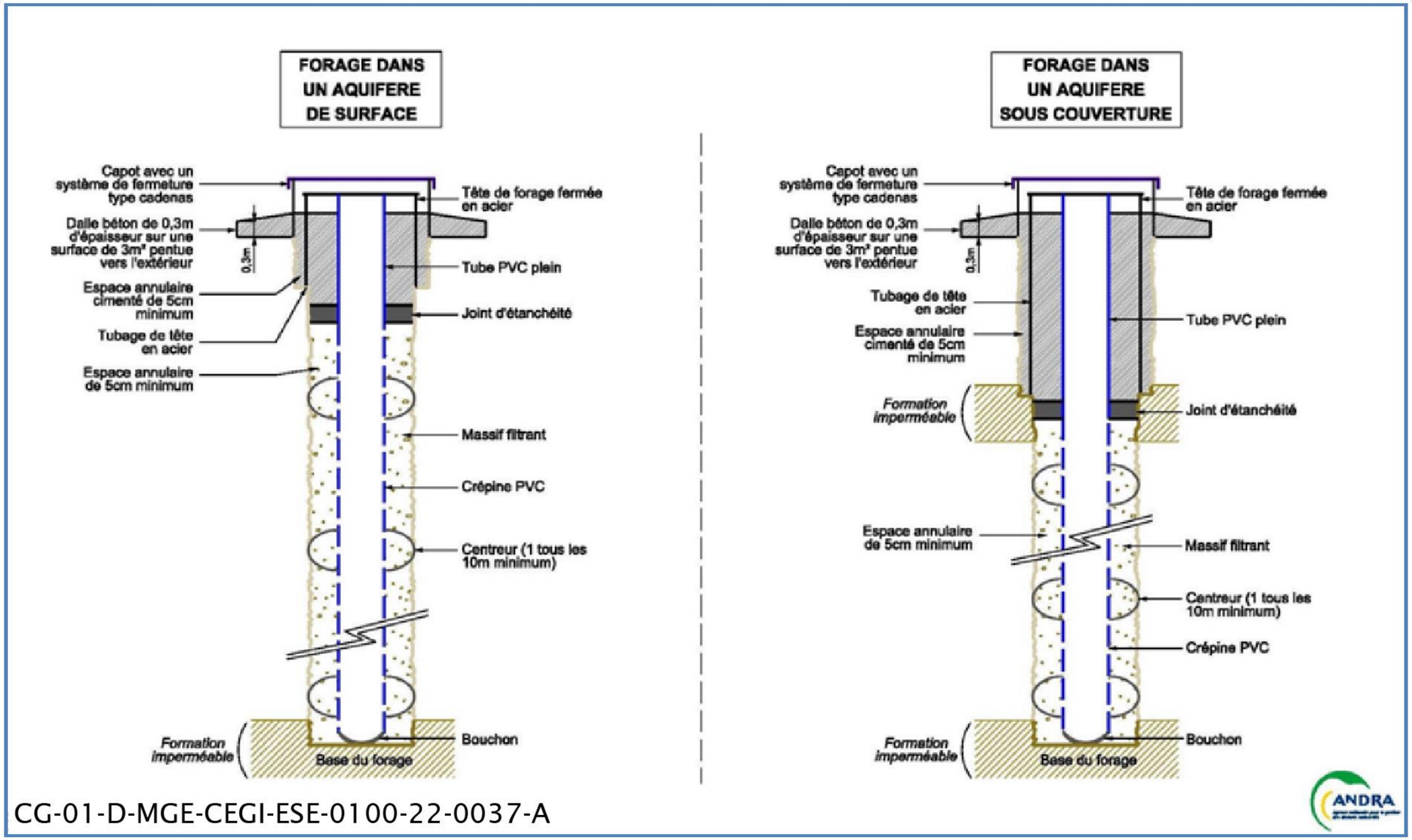


Figure 1-9 *Schéma de principe d'équipement des piézomètres*

1.2.4 Campagne géotechnique de la LIS

1.2.4.1 Consistance des travaux

La campagne géotechnique et piézomètres sur la liaison intersites (LIS) : la campagne géotechnique a pour objectif de caractériser la zone d'implantation de cet ouvrage. Cette campagne comprend 37 forages géotechniques (dont 13 équipés de piézomètres) compris entre 15 m et 77 m de profondeur et 27 sondages à la pelle mécanique, qui se décompose ainsi :

- 8 forages carottés ;
- 13 forages carottés équipés en piézomètre ;
- 16 forages pour essais pressiométriques ;
- 27 sondages à la pelle mécanique avec prélèvements d'échantillons et réalisation d'essais d'infiltration Matsuo.

La figure 1-10 situe les différents ouvrages de cette opération.

1.2.4.2 Emprises chantier, accès, machines utilisées et fluides de foration

Comme pour la campagne géotechnique en ZP, il n'est pas prévu la réalisation de plateforme et, exception faite des sondages à la pelle mécanique, les emprises nécessaires à la réalisation des ouvrages, le stockage des équipements et matériels et l'évolution des engins sont évaluées par ouvrage (ou groupement d'ouvrage lorsque plusieurs ouvrages sont situés à une distance inférieure à 10 mètres les uns des autres) à :

- un ouvrage : 200 m² ;
- deux ouvrages : 250 m².

Concernant les sondages à la pelle mécanique, il est considéré une emprise au sol, incluant le sondage, le stockage des terres et l'évolution de l'engin de chantier, de 50 m² par sondage.

Le matériel utilisé est à adapter aux conditions d'accès aux différents points de reconnaissance.

Le décapage de la terre végétale des sondages à la pelle est déposé à part. Ces sondages sont obligatoirement rebouchés une fois terminés et le terrain naturel remis en état.

Le fluide utilisé lors des opérations de carottage est de l'eau claire, additionnée de polymères biodégradables.

Le carottage se fait avec de la « boue » composée d'eau éventuellement additionnée de viscosifiant. Sa concentration est de maximum 4 kg/m³ d'eau.

1.2.4.3 Pompage

Les opérations de pompage longue durée ont un débit de pompage de l'ordre de 10 m³/h sur 12 heures par forage, soit un débit total maximal d'environ de 1 560 m³/an.

1.2.4.4 Équipement en piézomètre

Certains sondages, carottés ou destructifs, sont équipés de piézomètres.

Un tube piézométrique en PVC crépiné est mis en place dans les forages. La partie crépinée de chaque piézomètre doit être gravillonnée avec des matériaux siliceux drainants (gravillons ou sables grossiers propres de fourniture extérieure), sur tout le pourtour entre la paroi du forage et la crépine.

Deux bouchons, de pied et de tête, sont réalisés sur chaque piézomètre en matériaux d'apport (peltonite, bentonite, sobranite ou similaire).

La partie supérieure est protégée par un tube métallique scellé au sol et coiffé d'un couvercle muni d'un cadenas d'artillerie, immédiatement après la fin du sondage. Selon les cas, le tube métallique peut dépasser le niveau du sol d'une hauteur allant de 0,60 mètre jusqu'à 1,2 mètre Une dalle béton de minimum 2 mètres × 2,3 mètres × 0,3 mètres de hauteur est coulée autour du tube métallique pour protéger les terrains superficiels et surmontée d'un édicule.

1.2.4.5 Durée des travaux

Les travaux durent de quelques jours à quelques semaines.

1.2.4.6 Durée de conservation

Comme pour la campagne géotechnique en ZP, les forages équipés en piézomètre sont conservés et protégés par une margelle en béton surmontée d'un édicule jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs). Les édicules sont alors déposés, les margelles démolies et les terrains remis en état. Les équipements des forages sont retirés et les forages rebouchés.

Tous les autres forages sont rebouchés par cimentation. Leurs conditions de remise en état sont décrites au chapitre 7.2.3 du présent document.

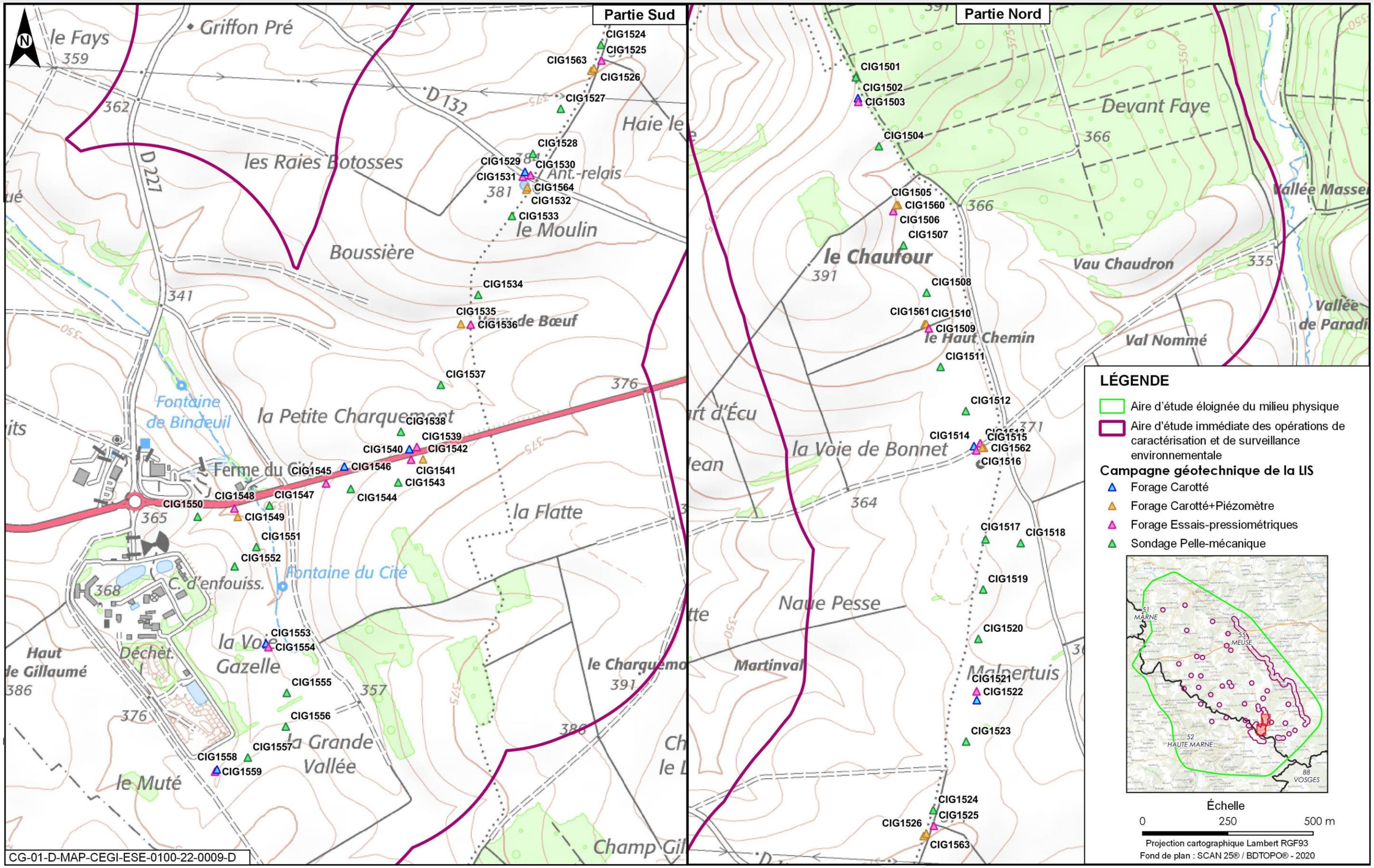


Figure 1-10 Localisation de la campagne géotechnique de la LIS

1.2.5 Piézomètres de l'ITE

1.2.5.1 Consistance du programme

Cette campagne comprend quatre forages équipés de piézomètres implantés à 30 mètres de profondeur maximum (arrêt au premier aquifère rencontré) et elle a pour objectif de caractériser la zone d'implantation de cet ouvrage.

La figure 1-11 indique la position de ces ouvrages.

1.2.5.2 Emprises chantier, accès, machine utilisée et fluide de foration

Il n'est pas prévu l'aménagement de plateformes, ni d'accès.

La réalisation de plateforme de travail pour la pose de ces piézomètres n'est pas nécessaire en regard de leur localisation au droit de l'ancienne ITE et généralement en bordure de chemin. Il est toutefois considéré une emprise temporaire au sol pour la réalisation des forages, le stockage du matériel et l'évolution des engins de chantier de 200 m² par piézomètre.

Les carottages sont réalisés avec un carottier et de l'eau additionnée éventuellement de polymères biodégradables depuis la surface.

1.2.5.3 Pompage

Il n'est pas prévu de pompage.

1.2.5.4 Équipement des piézomètres

Un tube en acier cimenté au terrain sur 1,2 mètre de profondeur minimum est mis en place pour isoler l'aquifère de la surface. Ce tube est équipé d'un couvercle avec cadenas et l'ensemble est protégé par une dalle sur laquelle est fixé un cabanon. Ce cabanon protège également les équipements et coffres d'enregistrement et de transmission des mesures.

Pour éviter les infiltrations d'eaux superficielles ou météoriques, une dalle béton de surface 2 mètres × 2,30 mètres et de 30 cm d'épaisseur minimum, ainsi qu'un édicule, sont mis en place autour de la tête de forage.

1.2.5.5 Durée des travaux

Les travaux durent de quelques jours à quelques semaines.

1.2.5.6 Durée de conservation

Ces ouvrages sont conservés jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs).

Leurs conditions de remise en état sont décrites au chapitre 7.2.4 du présent document.

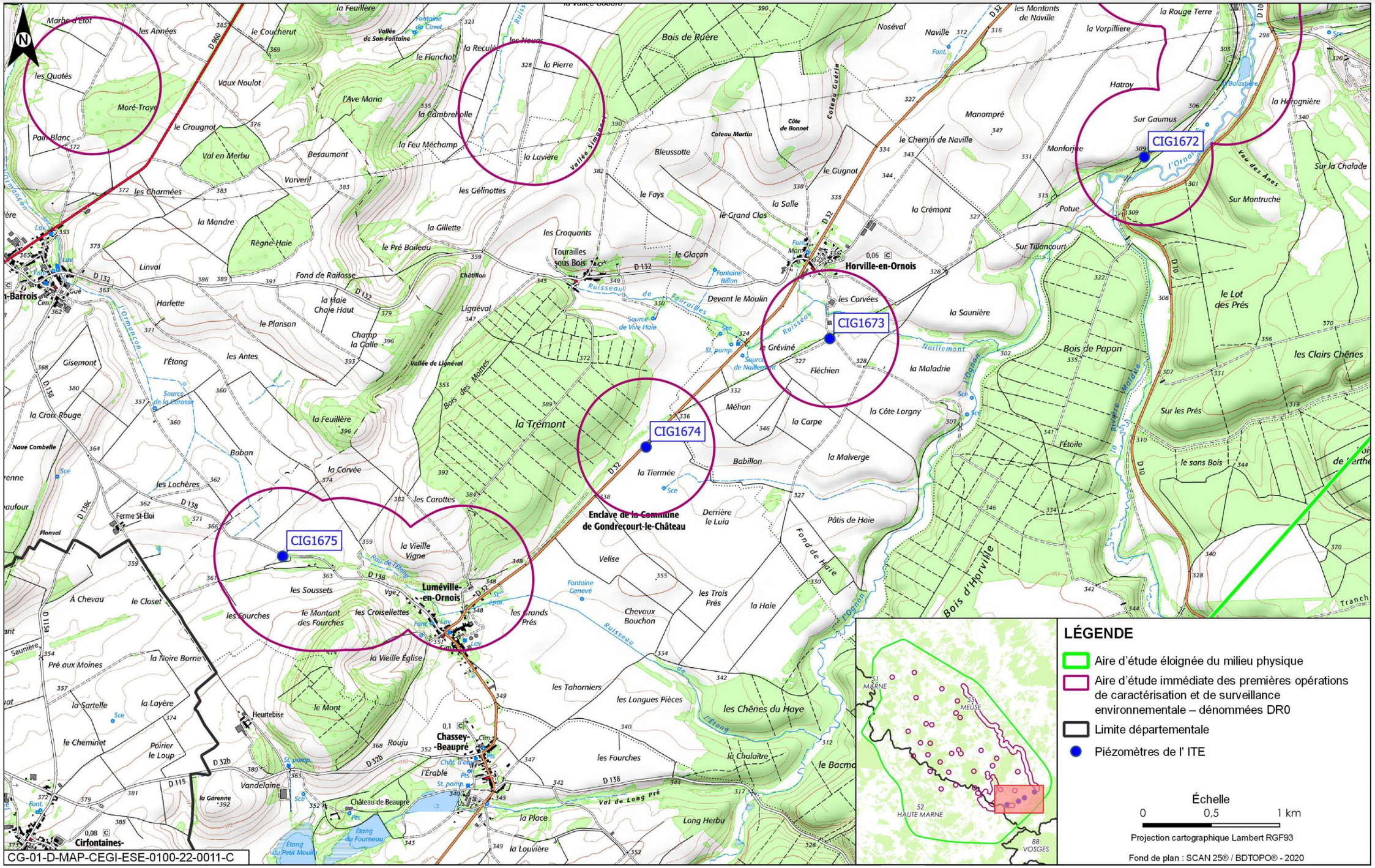


Figure 1-11 Localisation générale des piézomètres de l'ITE

1.2.6 Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)

1.2.6.1 Consistance du programme

Le programme prévoit la création de neuf piézomètres (cf. Figure 1-12) d'une profondeur utile de 4 mètres (4,2 mètres en profondeur forée), implantés au sein ou à proximité de zones humides reconnues.

Ces piézomètres ont pour objectif d'identifier une nappe plus profonde que la nappe superficielle et de suivre ses fluctuations dans le temps, dans le but de caractériser les fonctionnalités des zones humides.

1.2.6.2 Emprises chantier, accès, machines utilisées et fluide de foration

Il n'est pas prévu la réalisation de plateforme, ni d'emprise chantier. Les ouvrages sont situés globalement en plein champ ou en bordure de chemin, leurs accès s'effectueront à travers champs sans aménagement en zone humide.

Les forages seront réalisés à l'eau claire et à l'aide de machines adaptées aux travaux et conditions.

1.2.6.3 Pompage

Il n'est pas prévu de pompage.

1.2.6.4 Équipement des piézomètres

Les piézomètres sont équipés d'un tube PVC crépiné de -4 mètres à -2 mètres de profondeur avec massif filtrant puis PVC plein de -2 m à +0.2 m avec pose de bouchon d'argile à -2 m environ pour pouvoir différencier les venues d'eau des piézomètres situés à 2 m de profondeur des venues d'eau des piézomètres situés à 4 mètres de profondeur jusqu'à 0,5 m sous l'interface entre les alluvions et les calcaires.

Le massif filtrant est posé depuis le fond de forage jusqu'à 0,2 mètre au-dessus de la section crépinée. Il est composé d'un gravier siliceux, roulé, propre et calibré 2-5 mm.

La partie hors-sol des tubes PVC est coiffée d'un capot de protection cadenassé en acier recouvert pour être protégé des intempéries.

1.2.6.5 Durée des travaux

Les travaux durent de quelques jours à quelques semaines.

1.2.6.6 Durée de conservation

Ces ouvrages seront conservés le temps d'acquisition des données (environ 1 an). Leurs conditions de remise en état sont décrites au chapitre 7.2.5 du présent document.

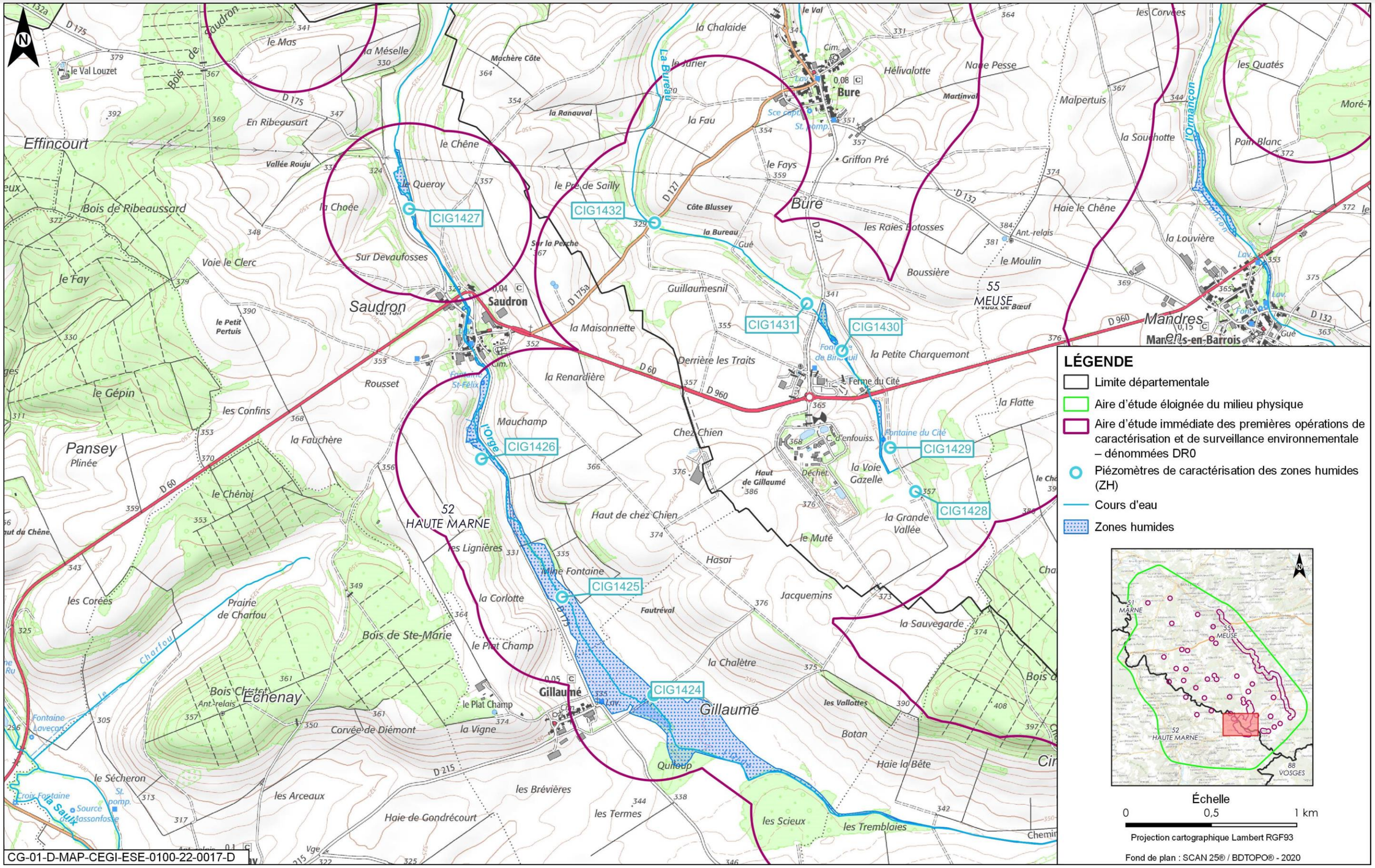


Figure 1-12 Localisation des piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)

1.2.7 Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)

1.2.7.1 Consistance du programme

Cette campagne prévoit la réalisation de 71 forages répartis sur 33 plateformes.

Chaque plateforme de forages comprend 1,2 (doublet) ou 3 (triplet) forages selon les sous-niveaux aquifères des Calcaires du Barrois (Calcaires sublithographiques, Calcaires de Dommartin et Calcaires cariés et tachetés) concernés pour des investigations hydrogéologiques, ce qui conduit à la réalisation de 71 forages. Leurs profondeurs approximatives varient de quelques mètres (>10 mètres) à environ 200 mètres.

Le programme de mesures en forages prévoit :

- un suivi géologique (carottage) ;
- des diagraphies (mesure de radioactivité naturelle, mesures optiques, mesures du diamètre du forage) ;
- des mesures géophysiques (diagraphies de résistivité électrique (petite normale et grande normale) ainsi que des carottages sismiques (VT) sont réalisés sur une douzaine de forages, en particulier dans les zones où des profils géophysiques sont programmés (zones humides, zones où apparaîtraient des singularités) pour caler ces profils de surface) ;
- un suivi hydrogéologique (mesures piézométriques, pompage d'essais globaux dans le piézomètre, diagraphies hydrogéologiques incluant des mesures de *fluid* ou *flow logging*, prélèvements et analyses hydrochimiques).

Une localisation générale est donnée à la figure 1-13.

1.2.7.2 Plateforme, accès, machines utilisées et fluide de foration

Il n'est pas prévu d'aménagement particulier au niveau des plateformes ou des accès. La majorité des plateformes s'effectue en bordure de voie ou de chemin.

Les emprises nécessaires pour la réalisation des forages, le stockage du matériel et l'évolution des engins de chantier vont de 170 m² pour une plateforme à un forage à 300 m² pour une plateforme à trois forages.

Le principe retenu est de forer à l'air les phases, qui sont isolées par tubage cimenté, et de carotter à l'eau, éventuellement additionnée d'un polymère biodégradable les phases où sont positionnées les crépines au droit des horizons à tester. Étant donné les techniques différentes, il est prévu la mobilisation de deux types de machines :

- machine de forage à l'air pour les phases forées, tubées, cimentées ;
- machine de carottage pour les phases carottées et mise en place d'équipement crépiné.

1.2.7.3 Pompage

Les pompages engendreront le prélèvement de 120 m^3 par forage, pendant 12 heures de pompage à 10 m^3/h. Ainsi, un volume maximal de 360 m^3 sera prélevé par plateforme par an soit un débit total maximal d'environ 8 550 m^3 pour 71 forages. Des prélèvements ponctuels en vue d'analyse chimiques sont également possibles, mais ne concerneront que de très faibles quantités d'eau.

1.2.7.4 Équipement des piézomètres

Une fois les forages terminés (crépines et massifs filtrants mis en place, margelles en béton coulées et édicules installés), les forages devront être équipés d'un capteur de pression et d'un capteur de température *a minima*.

Il est prévu pour chaque ouvrage la réalisation d'une margelle béton de 2,2 mètres × 2 mètres × 0,3 mètre et la pose d'un édicule de protection.

1.2.7.5 Durée des travaux

Les travaux durent de quelques jours à quelques semaines.

1.2.7.6 Durée de conservation

Ces équipements sont prévus pour rester en usage durant toute la phase de construction et de fonctionnement du projet global Cigéo. Les conditions de remise en état des terrains sont décrites au chapitre 7.2.6 du présent document.

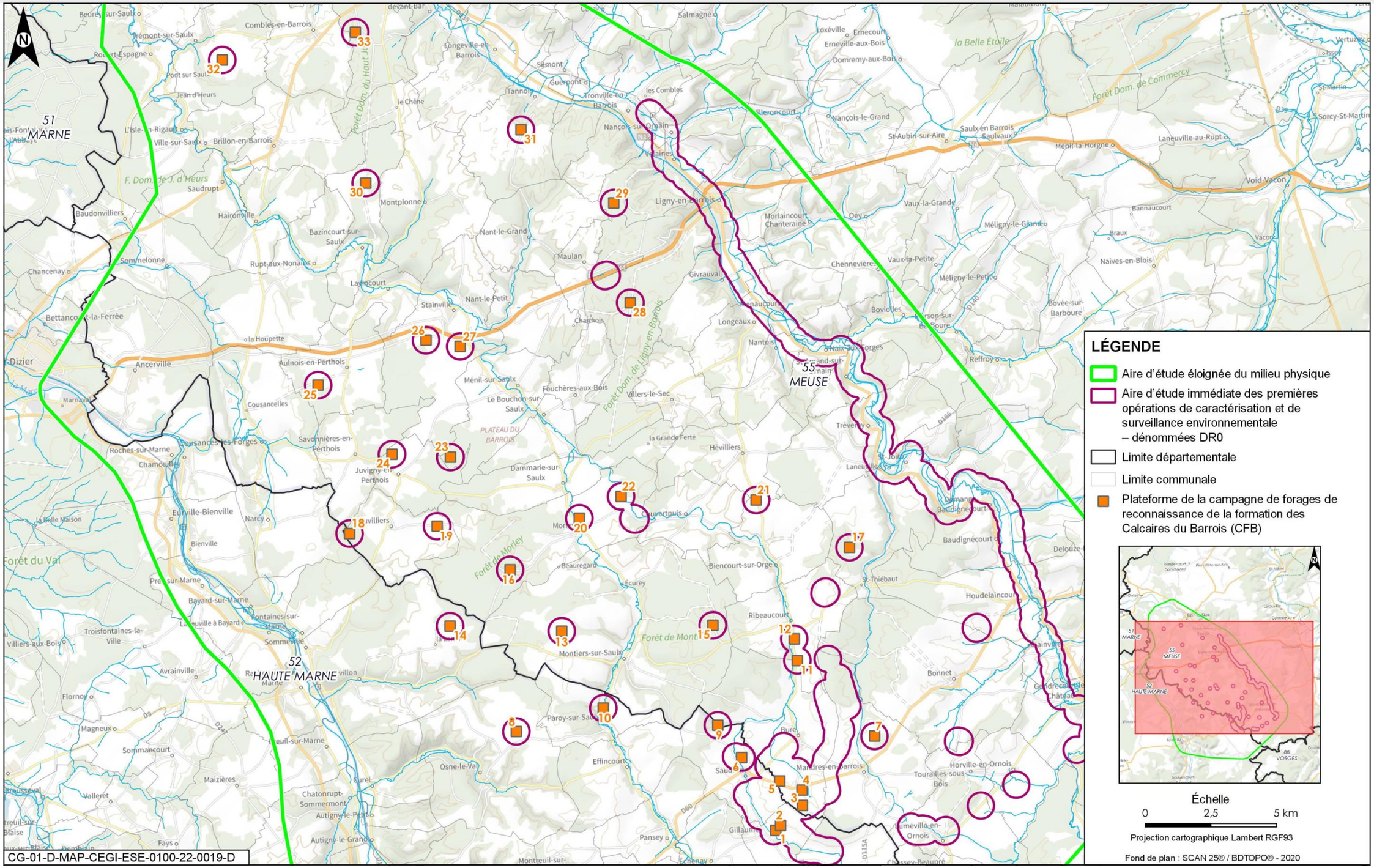


Figure 1-13 Localisation des plateformes non remaniées de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois

1.2.8 Investigations géotechniques de la SNCF 027000

1.2.8.1 Consistance du programme

Les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000, ayant vocation à être réalisées sous maîtrise d'ouvrage SNCF, comprennent 348 forages et sondages et ont pour objectif de caractériser l'état actuel du milieu et de l'infrastructure existante :

- 90 sondages à la pelle de 2,5 m à 3 m de profondeur, soit un sondage à la pelle mécanique tous les 500 mètres linéaires environ, exécutés en bordure de la plateforme ferroviaire existante et au droit des rétablissements routiers ;
- 70 sondages semi-destructifs à la tarière à 2,5 mètres de profondeur ;
- 45 sondages carottés menés à des profondeurs comprises entre 7 mètres et 15 mètres, situés au droit de la plateforme ferroviaire ;
- 32 sondages pressiométriques menés à des profondeurs comprises entre 8 mètres et 15 mètres au droit de la plateforme ferroviaire ;
- 72 piézomètres, soit un piézomètre tous les 500 mètres linéaires :
  - ✓ 70 sondages destructifs à 4 mètres de profondeur équipés de piézomètres crépinés entre 1 mètre et 4 mètres ;
  - ✓ 2 sondages destructifs à 7 mètres de profondeur équipés de piézomètres crépinés entre 1 mètre et 7 mètres (au droit de futurs bassins) ;
  - ✓ des essais d'eau sont réalisés dans les sondages avant la pose des piézomètres.
- 39 carottages de maçonnerie sur des ouvrages d'art existants.

Une localisation générale est donnée en figure 1-14.

1.2.8.2 Emprises chantier, accès et machines utilisées et fluide de foration

Les travaux seront réalisés depuis la plateforme ferroviaire, hormis certains sondages à la pelle mécanique prévus au niveau des rétablissements routiers.

Les sondages à la pelle sont réalisés au droit de la piste le long de la voie existante jusqu'à 2,5 mètres de profondeur ou au refus et jusqu'à 3 mètres au niveau des rétablissements routiers. Ils sont ensuite remblayés par les matériaux du site correctement compactés.

Il n'est pas prévu d'aménagement de plateformes au droit des travaux.

Les forages sont réalisés à l'air ou l'eau claire.

1.2.8.3 Pompage

Des pompages pour essais ou analyses pourront avoir lieu. Le cas échéant, les volumes pompés seront très faibles, de l'ordre de quelques dizaines de m^3.

1.2.8.4 Équipement en piézomètres

Concernant les équipements piézométriques, avant la pose du tube crépiné, le forage est lavé ou soufflé au moins jusqu'à la profondeur de la base de la prise de pression. L'espace annulaire entre le terrain et le tube est rempli d'un gravier filtre au niveau de la crépine. Un bouchon d'argile est mis en place de part et d'autre de la zone de crépine afin d'éviter la mise en communication de nappes superposées toujours possible. La base du tube est bouchée hermétiquement par un bouchon vissé étanche. L'espace annulaire compris entre la base du forage et la base du piézomètre est comblé par un coulis à base de ciment.

Le test de réception consiste à remplir le piézomètre jusqu'à son sommet et à suivre ensuite la vitesse de descente du niveau d'eau en fonction du temps jusqu'au retour à un niveau sensiblement voisin de celui de la nappe avant essai. Le test est réalisé trois fois de suite dans le piézomètre. Si les résultats de ces trois tests sont identiques, le fonctionnement du piézomètre est déclaré bon.

Une tête de protection accessible ultérieurement pour les relevés piézométriques est installée pour chaque piézomètre. Il s'agira d'un capot hors sol avec cadenas d'artillerie protégé par une margelle béton de 0,3 m × 0,3 m × 0,2 m. Il pourrait être également envisagé, pour les ouvrages situés le long de la ligne, la mise en œuvre d'une bouche à clé (type Compagnie des Eaux) scellée dans un massif béton.

Les mesures des niveaux d'eau dans les piézomètres sont effectuées sur une saisonnalité complète. Après chaque mesure, la tête de protection du piézomètre est verrouillée. Des prélèvements pour analyse de la qualité des eaux pourront également être réalisés à cette occasion. Le débit de pompage nécessaire au renouvellement de la colonne et à l'échantillonnage est négligeable.

1.2.8.5 Durée des travaux

Les travaux durent de quelques jours à quelques semaines.

1.2.8.6 Durée de conservation

Les ouvrages seront rebouchés à l'issue de la réalisation des essais et des relevés.

Les ouvrages équipés en piézomètres ne sont pas conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance.

Les conditions de remise en état des terrains sont décrites au chapitre 7.2.7 du présent document.

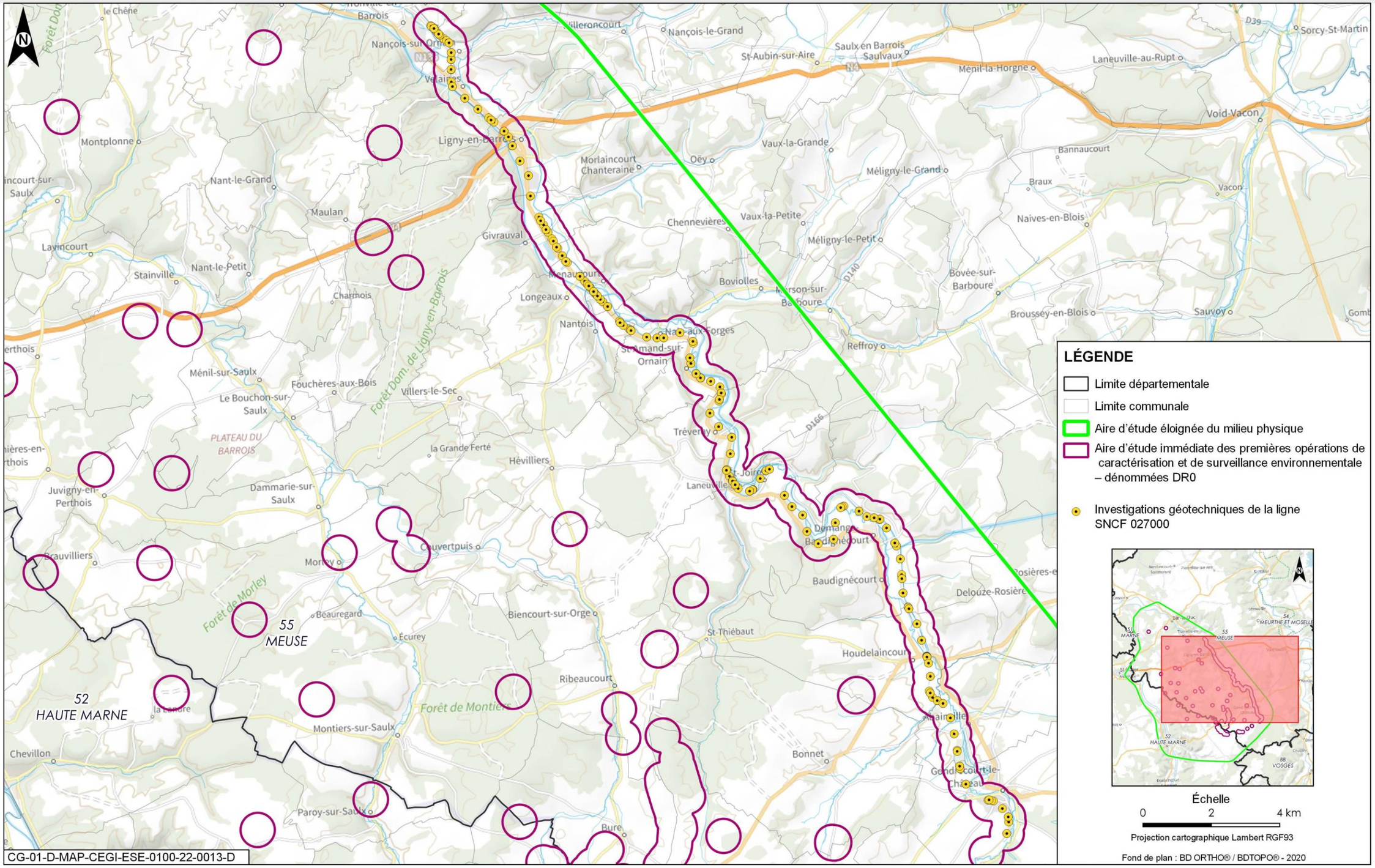


Figure 1-14 Localisation des investigations géotechniques de la ligne ferroviaire 027000

1.2.9 Campagne géotechnique de la route départementale 60/960

1.2.9.1 Consistance du programme

Dans le cadre du projet global Cigéo, la déviation de la route départementale D60/960, ayant vocation à être réalisés sous maîtrise d'ouvrage du Conseil départemental de la Haute-Marne, est nécessité par la réalisation des aménagements liés à la zone descenderie. La campagne géotechnique a pour objectif de caractériser la zone d'implantation de cette déviation.

La campagne géotechnique sur le tracé de la déviation de la route départementale D60/960 comprend 41 forages et sondages. Cette campagne comprend :

- 19 pénétromètres dynamiques ;
- 1 sondage carotté ;
- 10 sondages pelle mécanique ;
- 2 sondages carottés avec essais scissométriques ;
- 8 sondages pelle mécanique avec essais Matsuo ;
- 1 sondage destructif avec réalisation de 10 mesures pressiométriques.

La localisation de ces opérations est donnée en figure 1-15.

1.2.9.2 Emprises chantier, accès, machines utilisées et fluide de foration

La réalisation de plateformes de travail n'est pas prévue. Les travaux sont réalisés avec des matériels de sondage sur chenille et des pelles mécaniques à pneus ou à chenille selon les conditions météorologiques.

La surface d'emprise travaux pour chaque sondage est d'environ 200 m² (10 mètres par 20 mètres).

Les moyens de sondages utilisés seront à chenilles, et la pelle mécanique sera à pneus ou à chenilles en fonction des conditions météorologiques.

Les forages seront réalisés soit à l'air, soit à l'eau claire.

1.2.9.3 Pompage

Aucun pompage n'est prévu.

1.2.9.4 Durée des travaux

Les travaux durent de quelques jours à quelques semaines.

1.2.9.5 Durée de conservation

L'ensemble des ouvrages est rebouché à l'issue de la réalisation des essais et relevés. Ils ne sont donc pas conservés.

Les conditions de remise en état des terrains sont décrites au chapitre 7.2.8 du présent document.

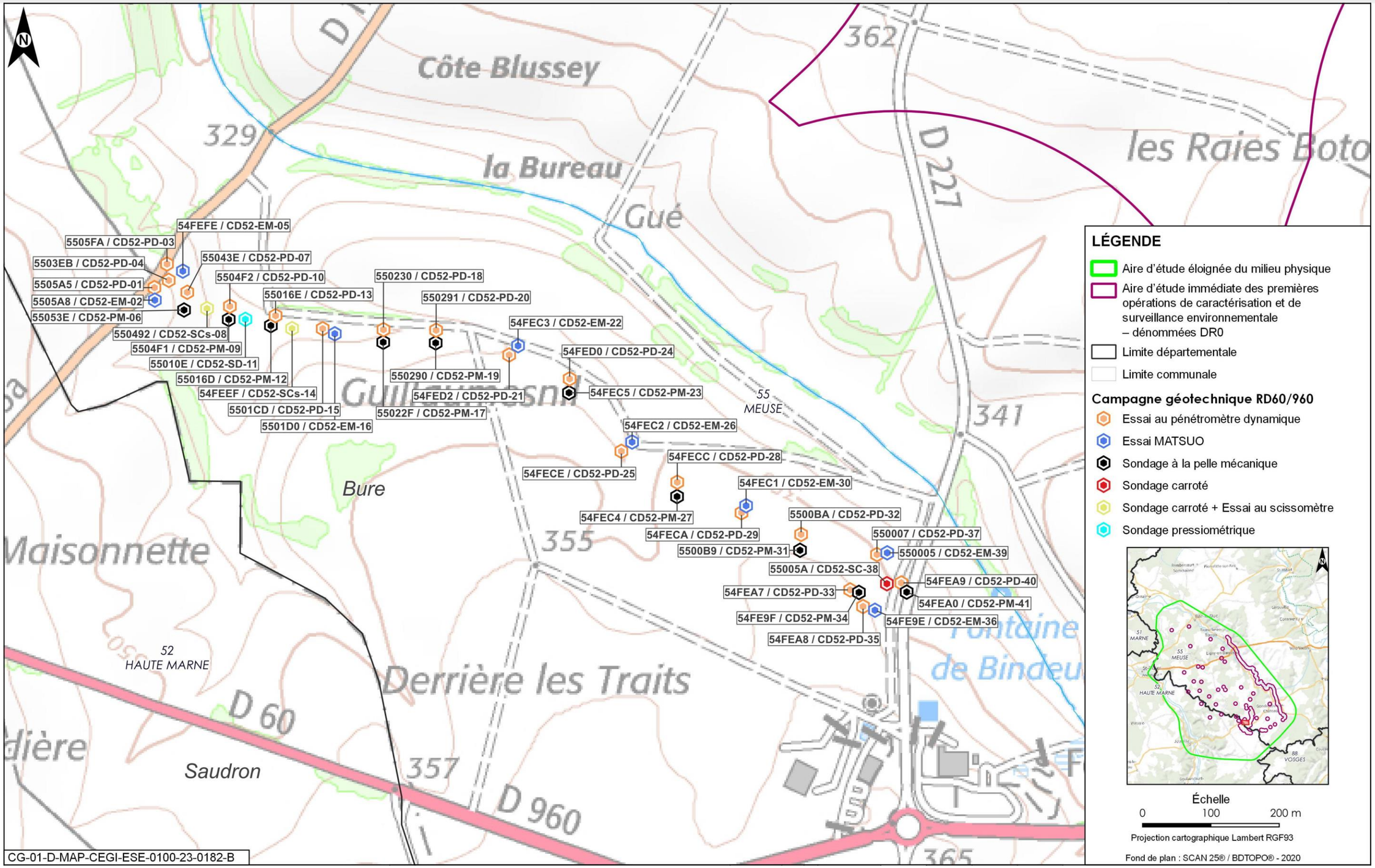


Figure 1-15 Localisation de la campagne géotechnique de la route départementale D60/960

1.2.10 Zones de stockage des matériaux – Bases vie

Les zones de stockage des matériaux et bases vie, permettent le regroupement des matériels, engins, matériaux et équipements nécessaires à la réalisation des travaux.

À noter que ces zones de stockage des matériaux – bases vie sont à distinguer des zones de stockage des matériaux propres aux fouilles archéologiques (terres excavées).

Six zones de stockage principales des matériaux – bases vie principales sont prévues pour permettre l'organisation des travaux relatifs aux sondages, forages et à l'archéologie préventive. Elles peuvent être parfois désignées dans la suite du document uniquement sous le terme base vie principale suivie de la localisation (exemple base vie principale de Bure). La figure 1-15 indique la localisation de ces bases vie principales.

Neuf bases vie secondaires sont prévues pour les besoins des fouilles archéologiques. La figure 1-15 indique la localisation de ces bases vie secondaires.

Les conditions de remise en état des terrains des différentes bases vie sont reportées au chapitre 7.3 du présent document.

La figure relative à la gestion des eaux pluviales mise en place est disponible dans « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

1.2.10.1 Zone de stockage des matériaux - Base vie principale de Bure

Le site d'accueil de la future base vie principale de Bure est actuellement constitué d'une plateforme empierrée de 0,6 ha.

Le site, déjà artificialisé, va être aménagé de la façon suivante :

- mise en œuvre de voiries enrobées, de bungalows et d'atelier ;
- mise en œuvre d'une zone dédiée aux parkings des véhicules légers (VL) et une autre aux Poids Lourds (PL) et engins ;
- installation de fosses toutes eaux ;
- implantation d'une aire de dépotage et d'entretien étanche, équipée d'un dispositif de traitement des hydrocarbures ;
- organisation d'une zone de regroupement et de tri des déchets.

Les ruissellements du bassin versant interceptés seront collectés dans un fossé en bordure ouest de la base vie principale, hormis en extrémité sud-ouest (impluvium d'environ 273 m²) où les ruissellements seront repris dans le système de gestion des eaux pluviales de la base vie principale afin de ne pas changer la situation hydraulique existante.

La conformité de ce système de gestion avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales est traitée au chapitre 5.5 du présent document.

Des figures présentant les principes de gestion des eaux adoptés sont présentées dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation» (8).

Afin de gérer les ruissellements de la base vie principale et du bassin versant intercepté dont les ruissellements sont repris le système de gestion suivant est mis en place :

- décantation dans un bassin spécifique (bassin imperméable : anti-poinçonnant et géomembrane) ;
- dégrillage avant l'ouvrage de sortie présentant une vanne et une cloison siphoïde ;
- ouvrage de filtration ;
- ouvrage d'infiltration pour une pluie décennale ;
- zone de diffusion de la surverse.

Les eaux incendies, quant à elle, seront traitées par gestion gravitaire en utilisant les voiries de la plate-forme comme ouvrages de rétention surfacique

Les caractéristiques de la gestion des eaux sur le site sont synthétisées dans le tableau 1-6 :

Tableau 1-6 *Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau de la base vie principale de Bure.*

Opération	Volume décennal à stocker (approx m³)	Profondeur du bassin (m)	Facteur de charge	Volume des bassins (approx m³))	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (min)
Base vie principale de Bure	29	1,1	30	266	153	3

1.2.10.2 Zone de stockage des matériaux – base vie principale de Saudron

En complément des deux plateformes empierrées existantes de 0,9 ha et 0,34 ha, une zone de parcage des engins va être aménagée sur 1,6 ha.

Ce site (ETE zone 3) va être aménagé de la façon suivante :

- mise en œuvre de voiries enrobées et d'un atelier ;
- mise en œuvre d'une zone dédiée aux parkings des véhicules légers (VL) et une autre aux Poids Lourds (PL) et engins ;
- installation de fosses toutes eaux ;
- implantation d'une aire de dépotage et d'entretien étanche, équipée d'un dispositif de traitement des hydrocarbures ;
- organisation d'une zone de regroupement et de tri des déchets ;

Sur cette troisième zone de 1,6 ha, les ruissellements des bassins versants interceptés seront collectés dans des fossés en bordure est et sud de la base vie principale.

La conformité de ce système de gestion avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales est traitée au chapitre 5.5 du présent document.

Des figures présentant les principes de gestion des eaux adoptés sont présentées dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation» (8).

Afin de gérer les ruissellements de la base vie principale, il sera mis en place les différentes étapes citées ci-dessous, à savoir :

- décantation dans un bassin spécifique (bassin imperméable : anti-poinçonnant et géomembrane) ;
- dégrillage avant l'ouvrage de sortie présentant une vanne et une cloison siphoïde ;
- ouvrage de filtration ;
- ouvrage d'infiltration pour une pluie décennale ;
- zone de diffusion de la surverse.

Les caractéristiques de la gestion des eaux sur le site sont synthétisées dans le tableau 1-6 :

Tableau 1-7 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau de la base vie principale de Saudron.

Opération	Volume décennal à stocker (approx m³)	Profondeur des bassins (m)	Facteur de charge	Volume des bassins (approx m³)	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (approx. j)
Base vie principale de Saudron	648	2,5	30	670	7,3	1

1.2.10.3 Zone de stockage des matériaux – base vie principale de Gondrecourt-le-Château

La zone de stockage des matériaux – base vie principale de Gondrecourt-le-Château est située sur la plateforme logistique existante de Gondrecourt-le-Château, au sein d'un site industriel gardienné. Son utilisation dans le cadre du DR0 est limitée au stockage de matériaux et matériels non polluants sur 0,24 ha des 6,5 ha du site industriel.

1.2.10.4 Zone de stockage des matériaux – base vie principale de Morley

La zone de stockage des matériaux – base vie principale de Morley est une ancienne plateforme de forage démantelée, empierrée de 0,8 ha. Cette base vie principale est déjà existante et artificialisée. Son utilisation est limitée au stockage de matériaux et matériels non polluants sur une surface de 0,25 ha.

1.2.10.5 Zone de stockage des matériaux – base vie principale de Maulan

La zone de stockage des matériaux – base vie principale de Maulan est une plateforme artificialisée gardiennée de 0,4 ha. Cette base vie principale est déjà existante et imperméabilisée. Son utilisation est limitée au stockage de matériaux et matériels non polluants sur une surface de 0,24 ha.

1.2.10.6 Zone de stockage des matériaux – base vie principale de Mandres-en-Barrois (bois Lejuc)

La zone de stockage des matériaux – base vie principale de Mandres-en-Barrois, située dans le bois Lejuc est une plateforme empierrée existante de 0,13 ha. Des bacs de rétention seront mis en place pour gérer les potentiels incidents environnementaux...

1.2.10.7 Bases vie secondaires

Neuf petites bases vie secondaires sont prévues au niveau des fouilles archéologiques. Elles sont terrassées pour les besoins du projet avec 30 cm avec géotextile perméable. Elles sont composées :

- d'un bungalow, bureau ;
- de cantonnements ;
- de sanitaires secs ;
- d'un local technique ;
- d'un parking pour véhicules légers.

Aucun stockage de produits d'hydrocarbures n'est prévu.

Au vu des activités non polluantes sur ces bases vie secondaires, l'infiltration des eaux pluviales s'effectuera sans dispositif spécifique.

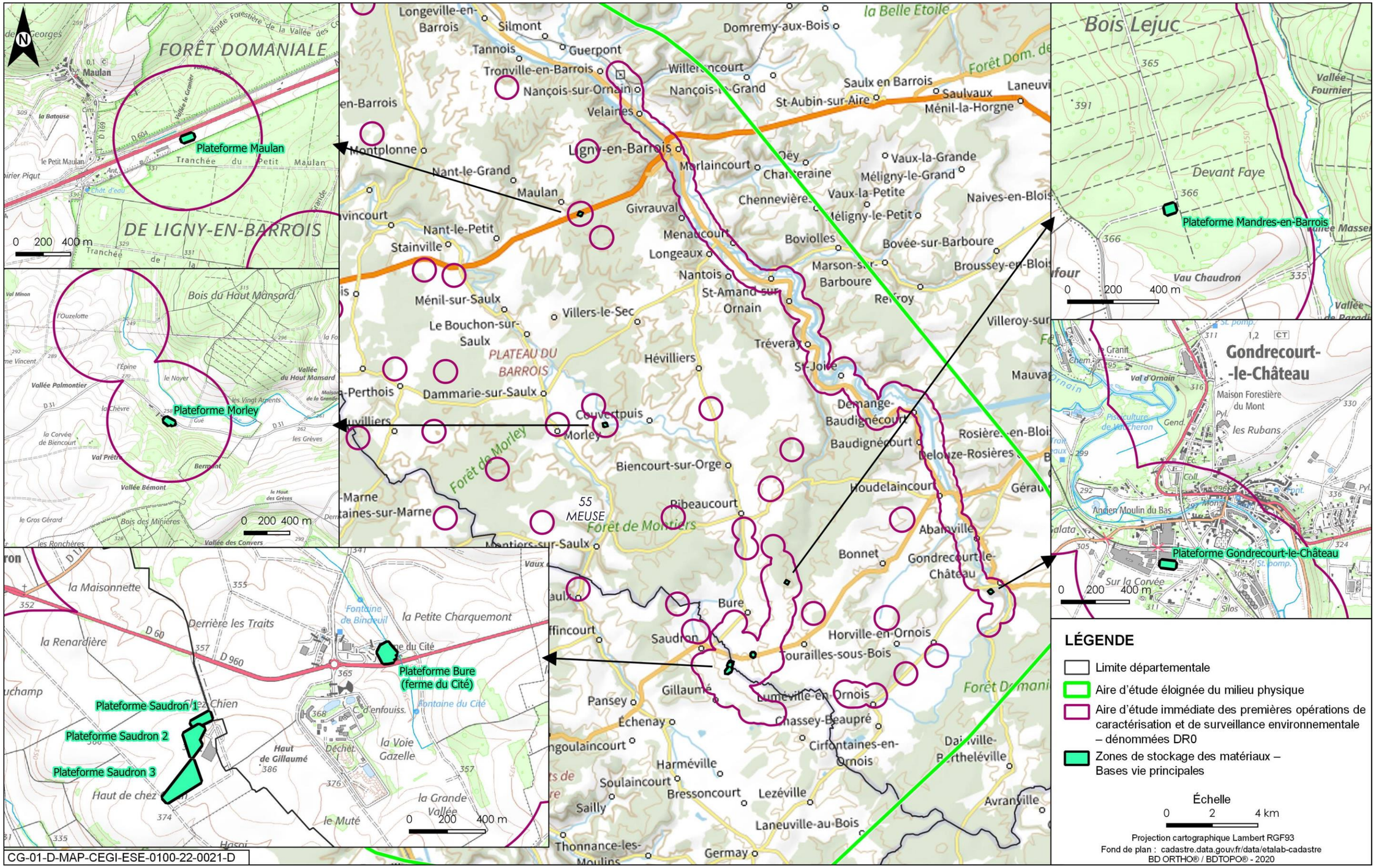


Figure 1-16 Localisation des zones de stockage des matériaux - bases vie principales

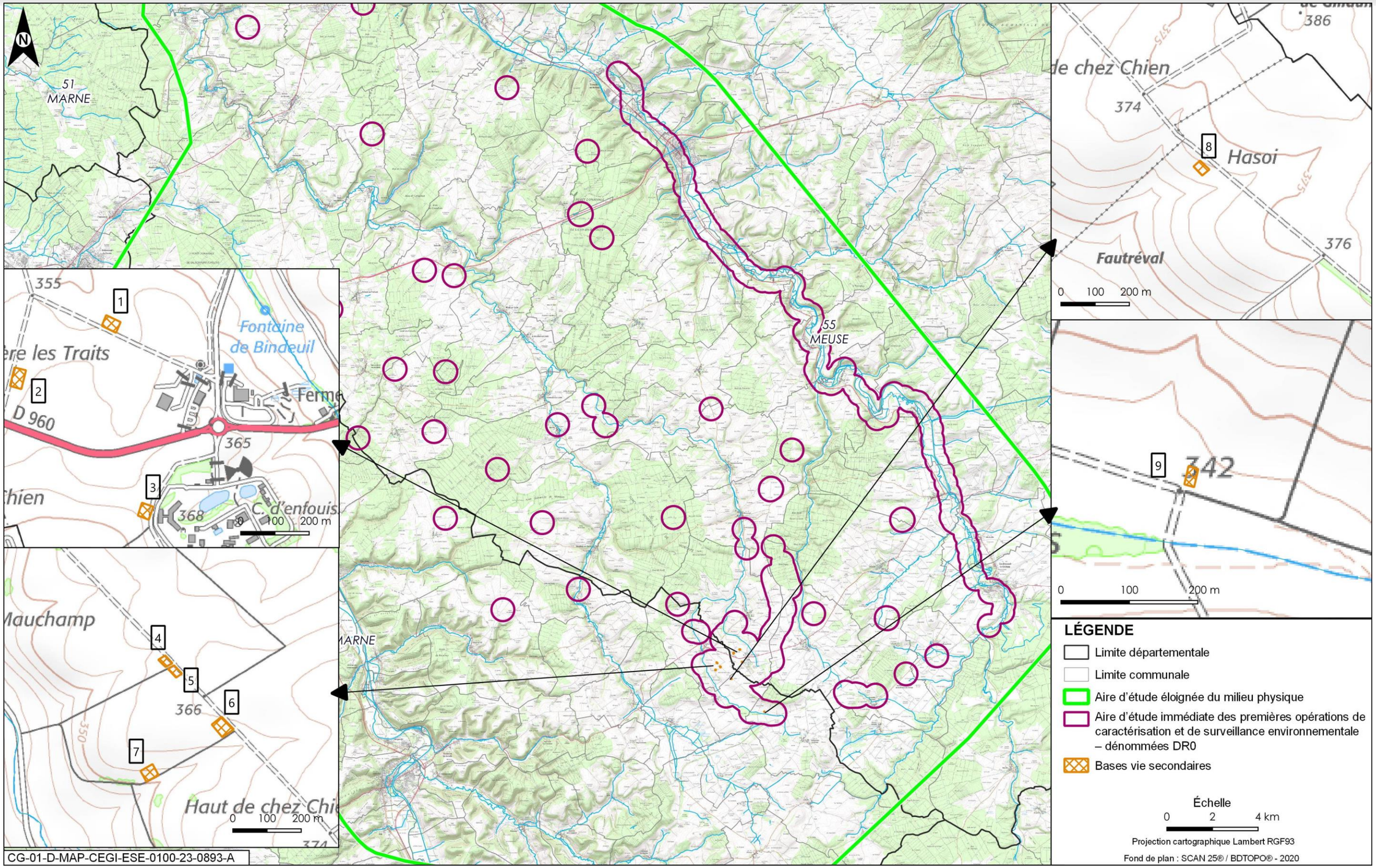


Figure 1-17 Localisation des bases vie secondaires

1.3 Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement

Le projet est concerné par les rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement indiquées dans le tableau 1-8 ci-dessous et complété dans le chapitre 1.2.5 de la pièce « DAE12-Addendum - Ajustement du périmètre technique des campagnes de sondage du dossier DR0 » (6). La liste détaillée des ouvrages concernés par ces rubriques est reportée en Annexe 3.

Tableau 1-8 Rubriques IOTA concernées par les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale

Rubriques	Projet	Régime concerné
1.1.1.0. Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	Ensemble des forages, sondages et piézomètres des opérations de caractéristique et de surveillance environnementale, hormis les pelles mécaniques (du fait de l'absence d'incidence notable de ces travaux sur les eaux souterraines et superficielles). Il s'agit des opérations de caractérisation et de surveillance environnementale suivantes : • 13 forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (Programme_ZBS_FOND_UP1) ; • 42 forages de la campagne de géotechnique en ZP ; • 37 forages de la campagne de géotechnique de la LIS ; • 4 piézomètres de l'ITE ; • 9 piézomètres de caractérisation des zones humides ; • 71 forages du programme de caractérisation des Calcaires du Barrois ; • 219 ouvrages de la campagne géotechnique de la ligne SNCF 027000 ; • 31 sondages de la campagne de caractérisation géotechnique de la route départementale D60/960.	Déclaration
1.1.2.0. Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : **1° Supérieur ou égal à 200 000 m3/an (A) ;** **2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D).**	Les opérations de caractérisation et de surveillance environnementale suivantes sont concernées par cette rubrique : **Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques** Uniquement si nécessaire, lors d'épisodes pluvieux exceptionnels ou de plus hautes eaux et principalement à proximité des zones alluviales (lots 1 et 3) ainsi que sur certains sous lots de petite taille (sous-lots du lot 2 et du lot 3). **Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS** (Programme_ZBS_FOND_UP1) ; Pompage longue durée à faible débit dans la formation de l'Oxfordien Carbonaté : 10 m³/forage/semaine, soit 40 m³/semaine au total, soit environ 2 080 m³/an. Dans la formation du Dogger au maximum sur le même débit : environ 2 080 m³/an. **Campagne de géotechnique en ZP** : Opérations de pompage longue durée débit pompage de l'ordre de 10 m³/h sur 12 h par forage Soit un débit total maximal d'environ de 1 680 m³/an **Campagne de géotechnique de la LIS** ; Opérations de pompage longue durée débit pompage de l'ordre de 10 m³/h sur 12 h par forage Soit un débit total maximal d'environ 1 560 m³/an **Campagne de géotechnique de l'ITE** Pas de pompages envisagés **Programme de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois** (CFB) ; Opérations de pompage longue durée débit pompage de l'ordre de 10 m³/h sur 12 h par forage Soit un débit total maximal d'environ 8 550 m³ pour 71 forages. **Campagne géotechnique de la ligne SNCF 027000** Uniquement si nécessaire et sur des volumes très faibles, évalués à quelques dizaines de m³ Le débit prélevé sera d'environ 16 000 m³/an pour les forages, toutes nappes confondues dans l'hypothèse majorante où tous les prélèvements auraient lieu la même année	Déclaration

Rubriques	Projet	Régime concerné
2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : **1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;**	Rejets des eaux pluviales dans le sol sur secteurs de fouilles et bases vie principales (Bure et Saudron ETE zone 3) et ZBS_FOND_UP1 sur une surface supérieure à 20 ha. Surface concernée : environ 250 ha	Autorisation
3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : **1° Supérieure ou égale à 1 ha (A)** **2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)**	• Trois piézomètres de caractérisation des zones humides (~0,75 m²) • Deux sondages pelles mécaniques sur les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 (~100 m²) Superficie totale impactée **de l'ordre de 101 m²**, puis remise en état à l'issue des travaux.	Non classée
3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : **1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;** **2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).**	Les surfaces considérées en lit majeur de l'Ornain sont liées aux dalles béton de : • un forage du programme de caractérisation de la formation des calcaires du Barrois soit 4,4 m² - épaisseur 30 cm • sept piézomètres de la campagne géotechnique de la ligne SNCF 027000 soit 630 cm² (90 cm² × 7) – épaisseur 20 cm Surface totale **de l'ordre de 5 m²,** soit très inférieur à 400 m²	Non classée
3.3.4.0 Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs : **a) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à 1 an (A)** **b) Autres travaux de recherche (D)**	Les forages ont pour objectif de caractériser et de qualifier les effets hydrogéologiques sur plusieurs années au sein du futur centre de stockage de déchets radioactifs. Il s'agit des opérations de caractérisation et de surveillance environnementale suivantes : • Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (Programme_ZBS_FOND_UP1) ; • Programme de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois.	Autorisation

La « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) décrit les travaux réalisés ainsi que l'environnement immédiat de chaque ouvrage des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale (ou groupe d'ouvrages selon le cas) susceptible d'être impacté.

2

Nature, origine et le volume des eaux utilisées ou affectées

2.1 Eaux utilisées 42
2.2 Eaux affectées 42

2.1 Eaux utilisées

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale vont nécessiter une consommation en eau pour des usages industriels (cimentation, carottage, essai d'infiltration, entretien des engins et des voiries...) ou sanitaires. Dans les deux cas, l'approvisionnement se fera principalement par raccordement au réseau local en eau potable ou par camion-citerne. Cependant, pour certains usages (sanitaire, entretien des engins et des voiries par exemple), l'utilisation des eaux pluviales et de certaines eaux de chantiers recyclées pourra être privilégiée.

Le tableau 2-2 ci-dessous récapitule les besoins en eau industrielle.

Tableau 2-1 Estimation des besoins en eau industrielle par famille d'opérations

Famille d'opérations DR0 concernées	Volume approché
Diagnostics volontaires archéologiques (DVA)	/
Fouilles archéologiques	/
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	285 m³
Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (programme ZBS_FOND_UP1)	2 m³/j/machine sur 257 j, soit 514 m³ d'eau au total
Campagne géotechnique en ZP	168 m³
Campagne géotechnique de la LIS	256 m³
Piézomètres de l'ITE	16 m³
Investigations géotechniques de la ligne ferroviaire 027000	Quelques dizaines de m³
Campagne géotechnique de la RD60/960	30 m³
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	/

Les besoins en eau industrielle sont évalués à environ 1 500 m³.

Les zones de stockage base vie actuellement aménagées avec branchement au réseau d'eau potable sont celles de Bure, de Gondrecourt-le-Château et de Saudron. Les besoins en eau sanitaire sont d'environ 250 m³/mois pour toutes les bases vie, soit environ 3 000 m³/an.

Dans une approche globalisante, les besoins maximums sont évalués à environ 5 000 m³ sur une année couplant besoins en eaux industrielle et sanitaire.

2.2 Eaux affectées

2.2.1 Eaux souterraines

Le tableau 2-2 ci-dessous récapitule les volumes des eaux souterraines prélevées par les opérations DR0, objet de la présente demande. Il s'agit des forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (dits « ZBS_FOND_UP1 »), de la campagne géotechnique en ZP, de la campagne géotechnique de la LIS, des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 et de la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)

Les autres aspects, tels que la mise en relation de plusieurs aquifères, sont développés dans l'analyse des incidences sur les eaux souterraines.

Tableau 2-2 Estimation des volumes prélevés dans les eaux souterraines par famille d'opérations

Famille d'opération DR0	Aquifère concerné	Volume estimatif
Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (dits « ZBS_FOND_UP1 »)	Oxfordien Carbonaté	2 080 m³/an.
	Dogger	2 080 m³/an.
Campagne géotechnique en ZP	Calcaires du Barrois	Volume inférieur à 1 680 m³/ an 14 piézomètres
Campagne géotechnique de la LIS		Volume inférieur à 1 560 m³/ an 13 piézomètres
Investigations géotechniques de la ligne ferroviaire 027000	Alluvions de l'Ornain et éventuel aquifère superficiel du Jurassique	Prélèvement pour analyses physico-chimiques. 72 piézomètres Quelques dizaines de m³
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Calcaires du Barrois)	Pompage d'essai : prélèvement sur 12 h d'environ 10 m³/h soit de 120 m³/ouvrage, soit 8550 m³ au total pour les 71 forages Prélèvement pour analyses physico-chimiques.

Les fouilles archéologiques et diagnostics volontaires archéologiques sont réalisées à de faible profondeur (profondeur moyenne de 0,40 mètre pouvant, de manière temporaire et très localisée, atteindre une profondeur d'environ 2 mètres). L'ouverture de fouilles ou tranchées peut engendrer, lors d'épisodes pluvieux, un recoupement d'écoulements hypodermiques circulant dans les horizons altérés des calcaires. Ces eaux interceptées sont pompées pour permettre le travail des archéologues et sont restituées par infiltration au milieu naturel, aucun prélèvement n'est réalisé. Ces opérations sont temporaires et de courte durée. Un phasage de saisonnalité est, de plus, appliqué aux zones de fouilles de petite taille, pour être réalisées en dehors des périodes de hautes eaux.

La campagne géotechnique de la route départementale D60/960, les piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH), ceux de l'ITE et les zones de stockage de matériaux bases vie n'entraînent pas prélèvements dans les eaux souterraines.

2.2.2 Eaux superficielles

Les eaux superficielles sont susceptibles d'être affectées quantitativement par les modifications temporaires de surface (remaniements et/ou imperméabilisation de sols) liées essentiellement aux opérations de fouilles, et dans une moindre mesure, par les diagnostics volontaires archéologiques.

Les fouilles archéologiques sont intégralement comprises dans le bassin versant de L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu). Les diagnostics volontaires archéologiques sont répartis sur les bassins versants de l'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu), de l'Ormançon de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) et de l'Ognon, de sa source au confluent de l'Ornain (exclu).

Un système de gestion des eaux est mis en place (cf. Chapitre 4.4.2 du présent document), le rejet des eaux s'effectue par infiltration dans le sol.

Le positionnement adéquat des terres excavées autour des tranchées des diagnostics archéologiques permet de s'affranchir des eaux en provenance du bassin versant.

Le tableau 2-3 indique les surfaces en jeu dans le cadre des principes de gestion des eaux mis en œuvre sur les fouilles archéologiques, les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 et les bases vie de Bure et de Saudron (ÉTÉ Zone 3).

Tableau 2-3 *Surfaces en jeu dans le cadre de la gestion des eaux des lots de fouilles archéologiques, des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 et des bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE Zone 3))*

Opérations	Surface dont les ruissellements sont infiltrés (approx. ha)	Surface des bassins versants interceptés (approx. ha)
Lots de fouilles archéologiques	101,5	139,7
Plateformes du programme ZBS_FOND_UP1	1	4,6
Bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE Zone 3)	2,2	0,7

Le système de gestion (décantation/infiltration) est adapté aux bases vie qui stockent des substances potentiellement polluantes, avec une filtration avant infiltration. Le tableau 2-3 ci-dessous synthétise le statut, les caractéristiques et les substances potentiellement polluantes stockées au niveau des bases vie principales.

Tableau 2-4 *Statut et caractéristiques et présence de substances potentiellement polluantes dans les bases vie principales*

Nom de la base vie principale	Statut	Caractéristiques du sol des bases vie	Existence et besoin d'un système de gestion des eaux	Stockage de substances potentiellement polluantes	Stationnement de véhicules
Bure (Ferme du Cité)	À aménager	Déjà artificialisé, (imperméabilisation)	À créer	Oui	Oui
Saudron	Deux des trois zones sont déjà aménagées	Empierré/ Imperméabilisé pour la troisième zone à créer (ETE 3)	Oui pour les deux zones existantes, à créer sur la troisième	Oui sur la troisième zone	Oui
Gondrecourt-le-Château	Existante	Imperméabilisé	Oui	Stockage de matériaux et matériels non polluants	Oui
Morley	Existante	Empierré	Non	Stockage de matériaux et matériels non polluants	Non
Maulan	Existante	Imperméabilisé	Non	Stockage de matériaux et matériels non polluants	Non
Mandres-en-Barrois	Existante	Empierré	Non	Éventuellement	Non

Les substances éventuellement polluantes sont stockées selon les règles de l'art.

Concernant le programme ZBS_FOND_UP1, les hydrocarbures etc. nécessaires à la foration d'ouvrages profonds sont conservés sur rétention sur une dalle béton par plateforme, cernée de rigoles. Les eaux qui y ruissellent sont évacuées en centre de traitement agréé. Le reste de la plateforme est pris en charge par un système de gestion des eaux.

Concernant l'éventuel accroissement du ruissellement, l'imperméabilisation liée aux opérations du projet DR0 est faible (dalles béton et base vie) est évaluée à 1,7 ha environ (cf. Tableau 2-5)

Tableau 2-5 Récapitulatif des surfaces imperméabilisées par bassin versant hydrographique

Famille d'opérations	La Marne du confluent du Rognon (exclu) au confluent de La Blaise (exclu) (F52)	La Saulx de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F55)	L'Ornain de sa source au confluent de la Saulx (exclu) (F56)	TOTAL
Programme ZBS_FOND_UP1	-	240 m²	3*240 m², soit 720 m²	960 m²
Campagne géotechnique en ZP	-	-	14*(2,2*2) m², soit 61,6 m²	61,6 m²
Campagne géotechnique en LIS	-	4*(2,2*2) m², soit 17,6 m²	9*(2,2*2) m², soit 39,6 m²	57,2 m²
Programme de reconnaissance des Calcaires du Barrois	8*(2,2*2), soit 35,2 m²	57*(2,2*2), soit 250,8 m²	6*(2,2*2) soit 26,4 m²	312,4 m²
Piézomètres de l'ITE	-	-	4*(2,2*2), soit 17,6 m²	17,6 m²
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	-	-	72*(0,3*0,3), soit 6,5 m²	6,5 m²
Bases-vie de Saudron		15 600 m²		15 600 m²
TOTAL	**35,2 m²**	**16 108,4 m²**	**871,7 m²**	**17 015,3 m²**

Ces différentes opérations ne sont pas situées en zone humide.

Les bassins versants indiqués sont représentés figure 3-32.

3

État initial eaux et milieux aquatiques

3.1 Présentation des aires d'études des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale 46
3.2 Contexte physique 48
3.3 Outils de gestion de la ressource en eau 73
3.4 Eaux souterraines 75
3.5 Eaux superficielles 99
3.6 Les zones humides 141

3.1 Présentation des aires d'études des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale

La caractérisation de l'état initial de l'environnement et l'évaluation des incidences potentielles du projet sont réalisées au travers de différentes aires d'étude au sein desquelles les facteurs de l'environnement sont susceptibles d'être affectés par le projet de façon positive ou négative, directe ou indirecte secondaire, temporaire ou permanente, cumulative le cas échéant, et à court, moyen et long terme.

L'aire d'étude éloignée du milieu physique, au sein de laquelle l'état initial de l'environnement est analysé dans le cadre du projet, met en perspective les données locales au regard des connaissances régionales, permet de décrire le climat, la géomorphologie, la pédologie, l'occupation du sol, les masses d'eaux souterraines et superficielles susceptibles d'être affectées, de décrire la géologie et de replacer la tectonique et la stratigraphie dans un contexte plus général.

L'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale – dénommées DR0, qui est comprise dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, permet d'évaluer l'environnement dans un rayon de 500 m des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale.

Dans la suite du document, cette aire d'étude est renommée aire d'étude immédiate DR0.

Enfin, la « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) décrit l'environnement immédiat de chaque ouvrage des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale (ou groupe d'ouvrages selon le cas) susceptible d'être impacté.

Rappelons qu'il existe d'autres aires d'études, utilisées dans le dossier pour d'autres thématiques non traitées dans le présent document (cf. chap.1.3 du Volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10)).

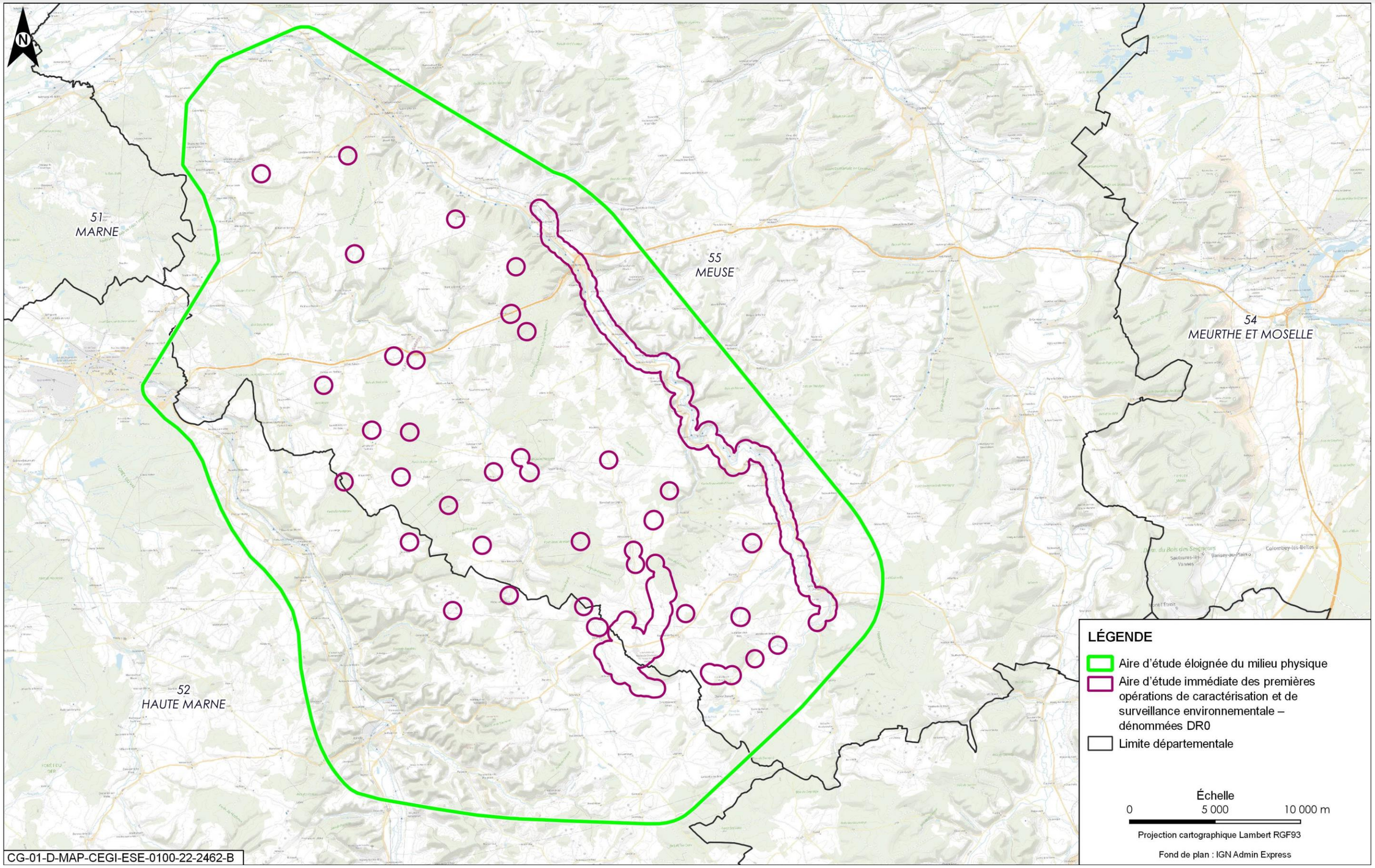


Figure 3-1 Aires d'étude des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale

3.2 Contexte physique

3.2.1 Conditions climatiques locales

Le climat actuel régional est de type continental, marqué par l'influence de passages de perturbations arrivant de l'océan par le sud-ouest. Le climat continental, plus sec que le climat océanique, présente des saisons bien marquées avec un grand écart de températures entre l'été et l'hiver. L'influence océanique adoucit ce climat en installant des masses d'air plus humides et plus tempérées presque un jour sur trois.

La climatologie locale a été déterminée grâce aux relevés de stations météorologiques exploitées par Météo-France et présentes dans ou à proximité de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, à savoir (cf. Figure 3-2) :

- la station atmosphérique d'Houdelaincourt, implantée par l'Andra dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique ;
- la station météorologique de Saint-Dizier ;
- la station météorologique de Cirfontaines-en-Ornois.

Ces stations ainsi que plus globalement le réseau de Météo-France sont présentés dans le chapitre 2.2.1 du volume VII de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

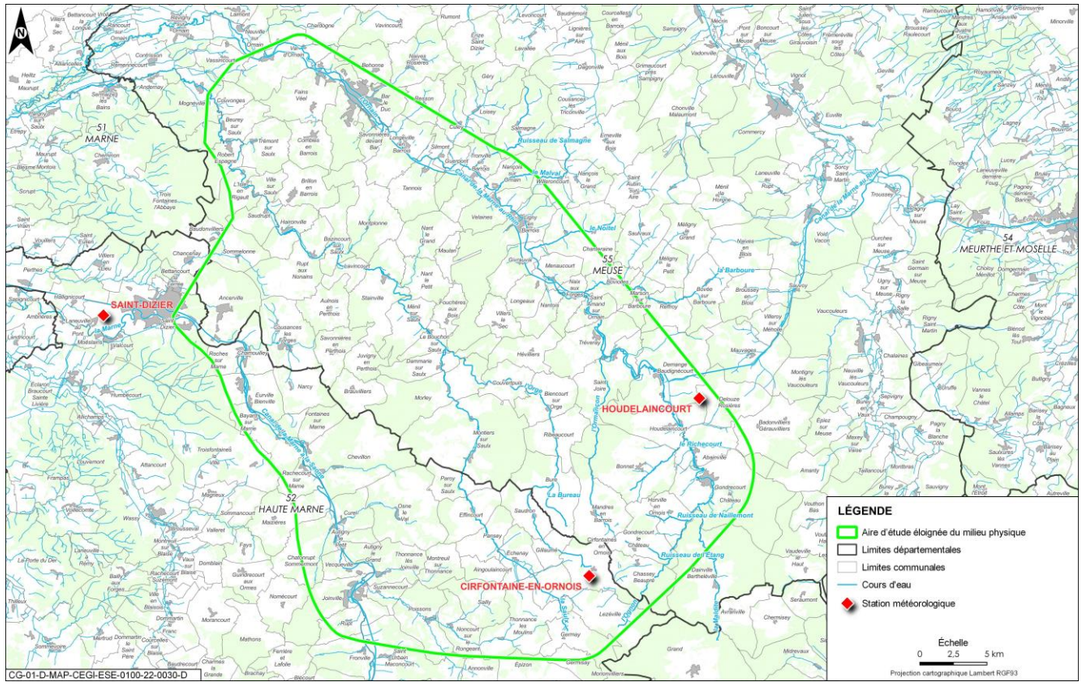


Figure 3-2 Localisation des stations météorologiques de référence

3.2.1.1 Précipitations

3.2.1.1.1 Cumul annuel de précipitations

Les cumuls annuels moyens des précipitations à Houdelaincourt, Saint-Dizier et Cirfontaines-en-Ornois sont indiqués dans le tableau 3-1.

Tableau 3-1 Cumuls annuels de précipitations à Houdelaincourt, Saint-Dizier et Cirfontaines-en-Ornois (2012-2019)

Années	Houdelaincourt (mm)	Saint-Dizier (mm)	Cirfontaines-en-Ornois (mm)
2012	904	710	888
2013	1 014	942	1 030 (*)
2014	744	783	816
2015	715	621	718
2016	884	807	957
2017	800	831	830
2018	854	717	941
2019	824	693	788
Cumul annuel moyen	842	763	871

(*) Les données de précipitations mensuelles pour les mois de novembre et décembre 2013 de la station de Cirfontaines sont manquantes. Ces valeurs manquantes ont été estimées à partir de la moyenne climatologique de chaque mois complété de l'anomalie moyenne des stations proches (Villers-le-Sec, Sailly, Grand, Erneville-aux-Bois, Chevillon, Boviolles, Biencourt, Bazincourt, Aillianville, Maxey et Houdelaincourt). En novembre 2013 l'anomalie moyenne est de 47 mm et en décembre 2013 elle est de 56,5 mm. Le cumul moyen de novembre et de décembre à Cirfontaines est en moyenne sur la période 1993 2019 de respectivement 80,6 mm et de 88,3 mm. Ainsi les cumuls mensuels manquants de novembre et de décembre 2013 à Cirfontaines sont respectivement estimés aux valeurs de 127,6 mm et 31,8 mm. Il est alors possible d'estimer le cumul annuel de 2013 pour Cirfontaines : 1 030 mm.

Les hauteurs de précipitations moyennes annuelles françaises varient de 500 mm pour les régions les plus sèches (côtes méditerranéennes, Anjou, Bassin parisien) à plus de 1 500 mm pour les régions de montagne. Les cumuls annuels moyens à Houdelaincourt, Cirfontaines-en-Ornois et Saint-Dizier se situent dans la moitié inférieure de cette fourchette.

Le cumul annuel varie de façon similaire entre les stations. Depuis 2012, l'amplitude maximum de la variation est de 300 mm à la station d'Houdelaincourt, soit environ un tiers du cumul annuel de précipitations. Le minimum est en effet, de 715 mm en 2015 et le maximum est de 1 014 mm en 2013.

3.2.1.1.2 Variations mensuelles des précipitations

La figure 3-3 présente le cycle saisonnier moyen des précipitations mensuelles de la station d'Houdelaincourt et de Saint-Dizier pour la période 2012-2019.

Ce cycle indique pour Houdelaincourt que le mois le plus pluvieux est le mois de novembre, suivi de janvier puis de mai, avec des précipitations de l'ordre de 85 mm à presque 100 mm. Le mois le plus sec est le mois de juillet, suivi des mois de février à avril à Houdelaincourt avec environ 50 mm de pluie. À Saint-Dizier, les précipitations sont plus équitablement réparties tout au long de l'année avec un déficit plus marqué également de février à avril et un maximum en octobre. La situation plus vallonnée et plus en altitude d'Houdelaincourt apporte davantage de variabilité des précipitations.

Figure 3-3 *Moyennes des précipitations mensuelles (mm) à Houdelaincourt et Saint-Dizier pour la période 2012-2019*

Le nombre moyen de jours pluvieux par mois est présenté dans le tableau 3-2 pour la station de Saint-Dizier, sur la période 1981-2010. En moyenne ont été enregistrés 131 jours de pluie par an, dont 24 avec des pluies dont le cumul journalier est supérieur à 10 mm. Les jours de pluies sont répartis de manière assez régulière tout au long de l'année : entre 9 jours et 13 jours de pluies supérieures à 1 mm chaque mois et 1,6 jours à 2,8 jours de pluies supérieures à 10 mm. Le mois de décembre compte le plus de jours pluvieux avec le cumul quotidien le plus important.

Tableau 3-2 *Nombre de jours pluvieux moyen par mois à Saint-Dizier (1981-2010) **

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Rr > = 1 mm	12,2	10,6	11,8	10,4	11,0	10,3	9,6	9,0	9,6	11,4	12,2	13,1	131,1
Rr > = 10 mm	1,9	1,6	1,6	1,6	2,3	1,9	2,2	2,1	2,1	2,3	1,8	2,8	24,3

(*) La période de temps présentée dans ce tableau (1981-2010) n'est pas identique à celle prise en compte dans les résultats précédents (2012-2019), car les sources des données sont différentes : les données climatiques sont calculées sur des périodes de 30 ans.

Rr = cumul quotidien de précipitations en millimètres

La recharge de l'aquifère des Calcaires du Barrois est évaluée à 300 mm environ.

[3] https://meteofrance.fr/

3.2.1.1.3 Statistiques quotidiennes et évènements extrêmes

Les données concernant les évènements extrêmes sont disponibles à Saint-Dizier (cf. Figure 3-2) sur la période 1954-2020.

Les hauteurs quotidiennes maximales de précipitations en millimètres enregistrées sur la période d'avril 1954 à septembre 2020 à la station de Saint-Dizier sont présentées dans le tableau 3-3. Un record maximum de 100 mm a été enregistré le 11 septembre 2005. La hauteur maximale la plus basse (30,7 mm) a été enregistrée en avril 1983.

Tableau 3-3 *Hauteurs quotidiennes maximales de précipitations (mm) enregistrées à Saint-Dizier (avril 1954- septembre 2020)*

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total annuel
Rr (mm)	31,1	51,6	32,4	30,7	45,8	73,2	69,9	58,1	100	66	33,6	43,2	100
Jour an	12-1962	25-1997	16-1978	08-1983	08-2004	23-1974	05-1972	15-2010	11-2005	28-1998	02-2002	30-1978	2005

Le tableau 3-4 rapporte les nombres moyens de jours ayant connu un épisode de brouillard, d'orage, de grêle ou de neige à la station de Saint-Dizier en moyenne entre 1981 et 2010.

Les phénomènes orageux se produisent essentiellement entre juin et août avec en moyenne 4 jours à 5 jours d'orages durant cette saison.

Les épisodes neigeux se produisent entre novembre et avril avec une moyenne de 4,4 jours de neige par mois en janvier. L'absence de nombre en février ne signifie pas l'absence d'épisodes neigeux mais que les données recueillies n'ont pas permis d'établir de moyenne.

Les épisodes de brouillard apparaissent toute l'année avec en moyenne autour de 5 jours à 6 jours d'octobre à janvier et en moyenne environ 2 jours de mai à août.

Tableau 3-4 *Nombre moyen de jour de brouillard, d'orage, de grêle ou de neige à Saint-Dizier (1981-2010) **

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Brouillard	4,9	4,0	3,3	2,9	2,0	1,9	1,8	2,2	4,2	5,6	6,3	-
Orage	0,1	0,3	0,8	-	-	4,7	4,7	4,3	-	1,0	0,2	-
Grêle	-	0,2	0,6	0,3	0,4	0,1	0,1	0	0,1	0	0,1	-
Neige	4,4	-	2,4	0,6	0	0	0	0	0	0	1,9	-

(-) données manquantes (liées à des problèmes d'instrumentation)

(*) La période présentée dans ce tableau (1981-2010) n'est pas identique à celle prise en compte dans les résultats précédents (2012-2019), car les sources des données sont différentes : les données climatiques sont calculées sur des périodes de 30 ans.

3.2.1.1.4 Pluie de référence

La pluie de référence (décennale) est de 56 mm à Cirfontaines-en-Ornois[3], (cf. Annexe 6).

3.2.1.2 Autres paramètres météorologiques

Les données des principaux autres paramètres météorologiques sont résumées ici. Pour plus de détail, il convient de se reporter au chapitre 2.3 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

- **températures** (Saint-Dizier, 1980-2019)

  La température moyenne annuelle est de 11,3 °C. L'amplitude thermique annuelle moyenne est de 16,6 °C. Les températures extrêmes sont de -22,5 °C en 1956 et +41,4 °C en 2019 ;

- **vitesse et direction du vent (Houdelaincourt, 2012-2019)**

  Les vents sont essentiellement du sud-ouest, avec quelques périodes de vent d'est à nord-est. La vitesse moyenne des vents est de 3,9 m/s, soit 10,8 km/h, avec une dominance des vents modérés compris entre 3 m/s et 6 m/s.

  Des rafales ont atteint une vitesse mesurée de 44 m/s (160 km/h), à la station de Saint-Dizier, lors de la tempête de décembre 1999 ;

- **humidité** (Saint-Dizier, 1980-2019)

  L'humidité relative moyenne est de 78,1 % ;

- **durée d'ensoleillement** (Saint-Dizier, 1980-2017)

  La durée d'ensoleillement annuelle moyenne est de 1 727 heures ;

- **évapotranspiration** (Saint-Dizier, 1980-2019)

  L'évapotranspiration potentielle annuelle est de 774 mm/an, correspondant à une évapotranspiration potentielle de 2,1 mm par jour ;

- **risques météorologiques**

  D'après les dossiers départementaux sur les risques majeurs (DDRM) de la Meuse et de la Haute-Marne (11, 12), les risques météorologiques pouvant également concerner l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont :

  - ✓ les tempêtes ;
  - ✓ les orages et phénomènes associés (foudre, grêle, bourrasque, tornade, pluie intense) ;
  - ✓ les fortes pluies susceptibles de provoquer des inondations ;
  - ✓ les chutes de neige et le verglas ;
  - ✓ les périodes de grand froid ;
  - ✓ les canicules ;
  - ✓ les périodes de sécheresse.

3.2.1.3 Synthèse des conditions météorologiques locales

<u>Enjeu à l'échelle de l'aire d'étude immédiate DR0</u>

Le cumul annuel moyen des précipitations est de l'ordre de 850 mm. Les précipitations subissent de fortes variations interannuelles allant de 562 mm à 1 175 mm (selon les observations faites sur les stations d'Houdelaincourt et Cirfontaines-en-Ornois entre 1980 et 2019).

L'automne et l'hiver connaissent régulièrement des épisodes de neige (4,4 jours en moyenne en janvier) et de brouillard (5 à 6 jours en moyenne mensuelle) (selon les observations faites sur la station de Saint-Dizier, entre 1981 et 2010).

La pluie de référence (décennale) est de 56mm à Cirfontaines-en-Ornois.

Enjeu faible

3.2.2 Sols

Pour les définitions et plus de détails sur les sols dans les différentes aires d'étude définies concernant cette thématique, il convient de se reporter au chapitre 3 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

3.2.2.1 Géomorphologie

Située dans la partie orientale du Bassin parisien, l'aire d'étude éloignée du milieu physique est, à l'image de la Lorraine et de la Meuse, un pays de plaines, de plateaux et de côtes. Le relief est ainsi marqué par une succession de lignes de côte (cuesta), en contrebas desquelles se développent des dépressions parallèlement à l'écoulement des cours d'eau comme l'illustre la figure 3-4.

Les altitudes varient entre 150 mètres et 428 mètres. Les sources d'eau potable sont localisées dans les vallées entre 150 mètres et 300 mètres d'altitude environ.

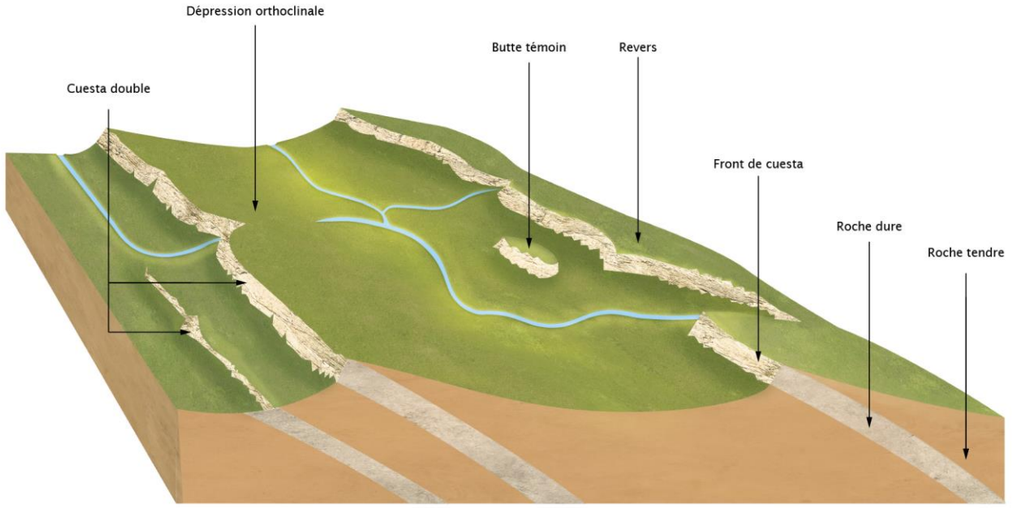


Figure 3-4 Relief de côte ou de cuesta

Ainsi, se succèdent d'ouest en est, comme le montre la figure 3-4 la côte de Champagne, la côte des Bars, la côte de Meuse, la côte de Moselle.

Dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, le front de la côte des Bars culmine, d'une façon générale, vers 400 m d'altitude, en soulignant l'affleurement des calcaires du Barrois. Il surplombe les dépressions où affleurent des formations argileuses de l'étage stratigraphique antérieur. Les communes de Bure et Mandres-en-Barois sont installées sur le revers de la cuesta de la côte des Bars. La commune de Gillaumé est installée dans la dépression en pied de cuesta.

Les vallées sont formées par :

- un assemblage de tronçons de vallées de directions générales sud-nord et sud-est/nord-ouest incisant les plateaux ;
- des vallées affluentes nord-nord-est/sud-sud-est qui drainent les dépressions structurales et les pieds de cuesta.

La vallée de l'Ornain est large et peu marquée dans les argiles entre les communes de Gondrecourt-le-Château et Demange-Baudignécourt. En amont et en aval de Gondrecourt-le-Château, elle est étroite, encaissée et méandriforme dans les calcaires.

La vallée de la Marne est plus large et davantage encaissée. Elle est constituée d'un fond large et cadré par des coteaux boisés.

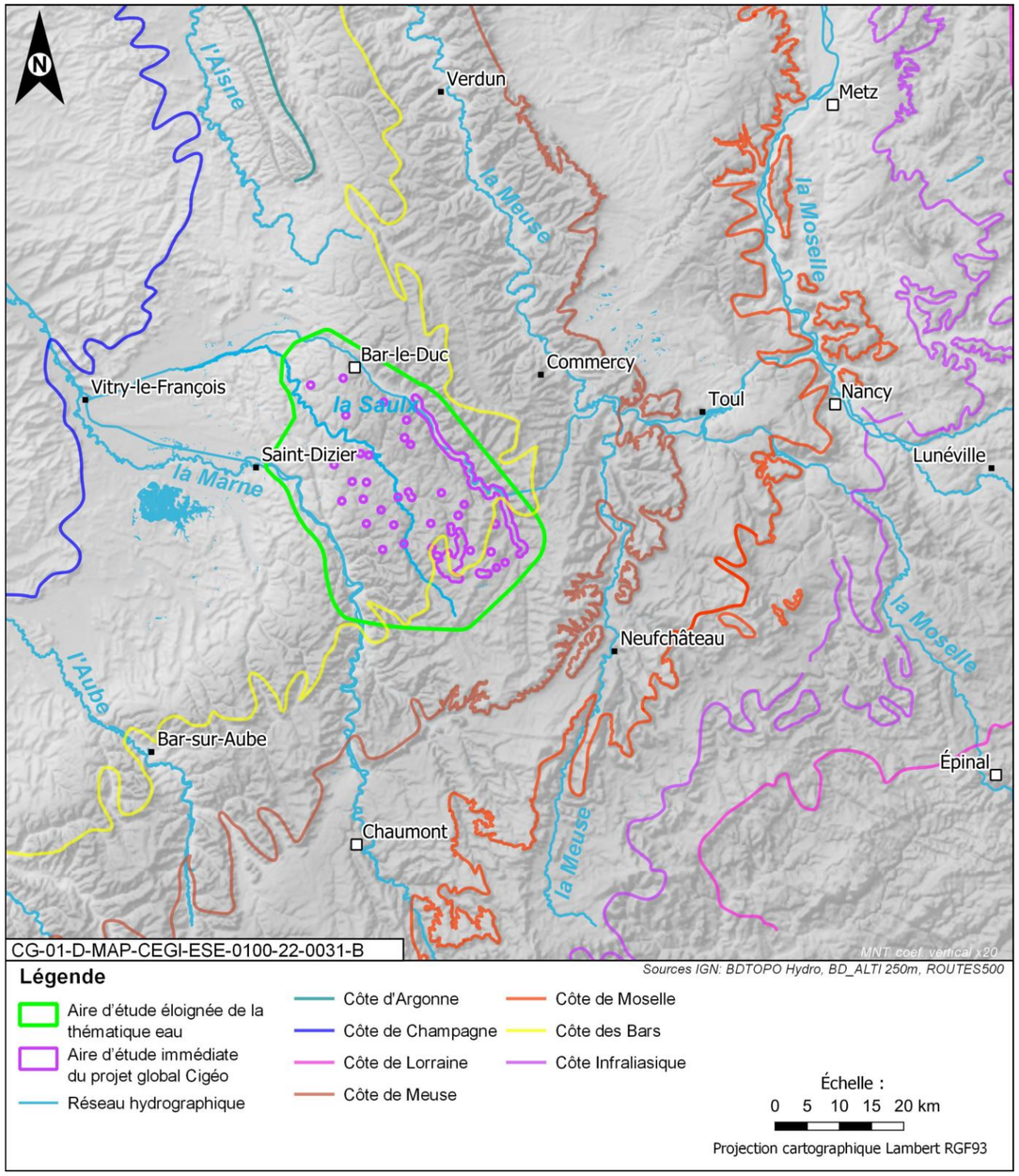


Figure 3-5 Succession des lignes de côtes de la bordure est du Bassin parisien

3.2.2.2 Occupation des sols

L'occupation des sols dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique est analysée grâce à la base de données d'occupation des sols Corine Land Cover (CLC) 2018 qui est décomposée en 15 postes (types d'occupation du sol différents) (13).

L'occupation du sol dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique (cf. Figure 3-6) est largement dominée par les cultures qui représentent 45,8 % (surfaces correspondant aux catégories CLC terres arables et zones agricoles hétérogènes), puis par les forêts (cumul des surfaces des forêts et milieux à végétation arbustive et/ou herbacée de CLC) qui atteignent 38,6 %.

Les zones artificialisées sont très marginales en termes d'occupation du sol : elles occupent 3,8 % contre 9,3 % en France métropolitaine, et se situent généralement le long des cours d'eau. Les secteurs de Joinville, Bar-le-Duc et Ligny-en-Barrois, respectivement situés au sud-ouest, au nord et au nord-est de l'aire d'étude éloignée du milieu physique et Saint-Dizier en bordure ouest, constituent les centres urbains les plus importants.

Ainsi, selon la répartition de l'occupation des sols définie par la base de données Corine Land Cover, environ 21 % des sols de l'aire d'étude immédiate DR0 sont occupés par des forêts, 73 % par des terres agricoles et 7 % par des territoires artificialisés.

À noter que, si l'occupation des sols définie par la base de données Corine Land Cover est constituée de forêt (ou d'un autre type), l'occupation réelle du sol peut être différente de façon localisée.

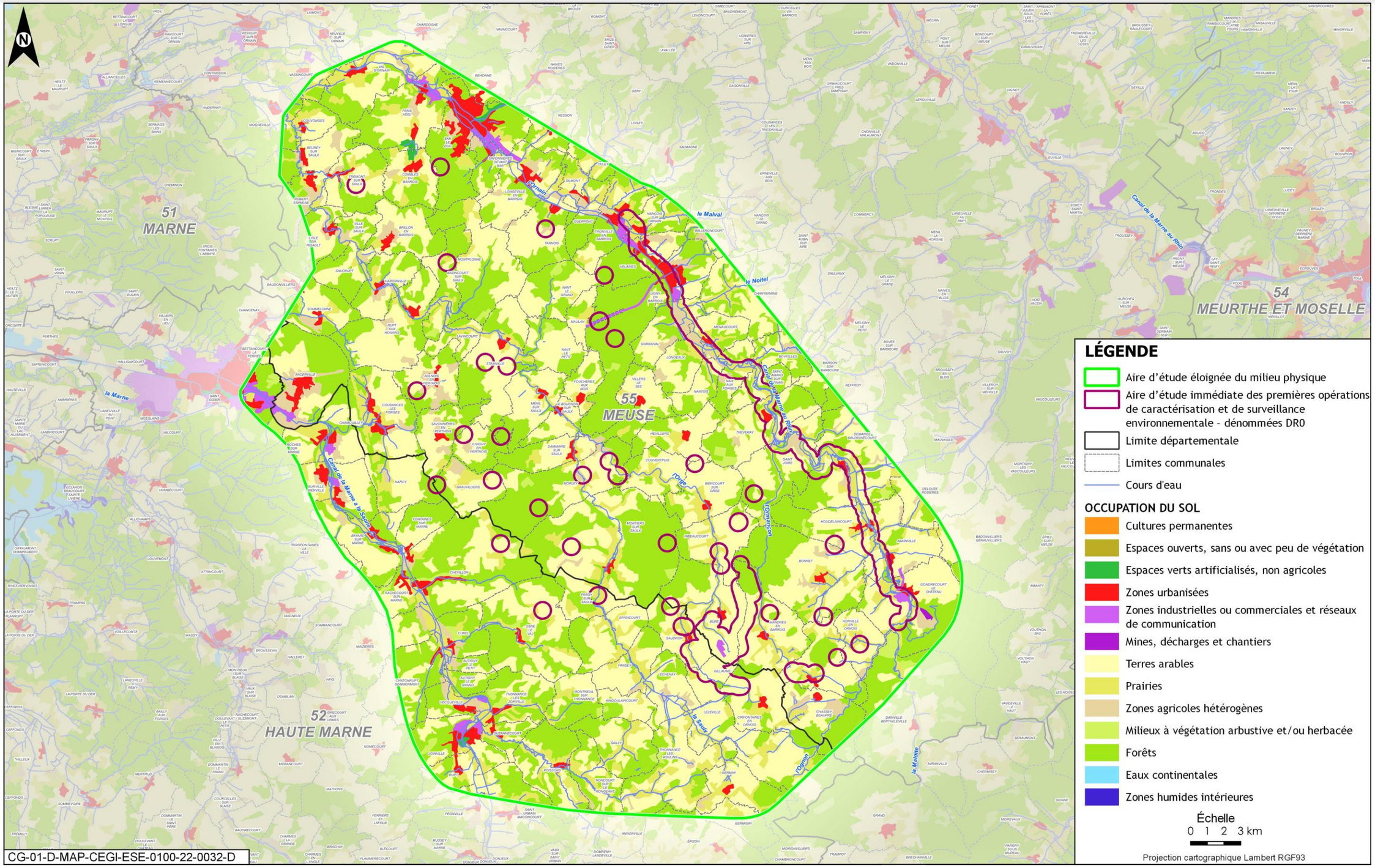


Figure 3-6 Occupation des sols selon le Corine Land Cover 2018 (13)

3.2.2.3 Distribution des types de sols

LES DIFFÉRENTS TYPES DE SOLS DANS L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE DR0

- **sols issus de matériaux calcaires**

  Calcosols : sols moyennement épais à épais (>30 cm d'épaisseur), riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, et donc à pH basique. Ils sont fréquemment argileux ou argilo limoneux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants et souvent très perméables

  Calcisols : calcosols dans une situation de décarbonatation, c'est-à-dire dans un processus de dissolution des carbonates.

  Rendosols : sols aux mêmes propriétés que les calcosols, mais moins épais (<30 cm d'épaisseur)

  Rendisols : rendosols dans une situation de décarbonatation ;

- **sols évolués ou peu évolués sur matériaux limono-argilo-sableux**

  Ces sols sont généralement profonds ou moyennement profonds (>60 cm d'épaisseur) et faiblement acides (pH 6-7) à acides (pH <6).

  Luvisols : sols plus évolués, c'est-à-dire des sols qui sont marqués par des processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur),

  Néoluvisols : sols moins évolués, c'est-à-dire des sols qui peu marqués par des processus de lessivage vertical

  Luvisols-rédoxisols : présence d'hydromorphie en surface

  Brunisols : sols peu différenciés ;

- **sols de fond de vallons ou de vallées**

  Réductisols : sols hydromorphes engorgés en quasi-permanence (gley),

  Fluviosols et rédoxisols : sols issus d'alluvions, matériaux fins déposés par les cours d'eau avec parfois quelques cailloux, et souvent marqués par la présence d'une nappe temporaire donnant des traces d'hydromorphie.

Les types de sols présents dans l'aire d'étude immédiate DR0 ont été identifiés à partir des unités de sols définies dans les référentiels régionaux pédologiques (RRP) au 1/250 000 de Lorraine et de Haute-Marne (14, 15) (Chambre d'agriculture régionale du Grand Est, INRAE unité Infosol) (cf. Figure 3-7). La méthode de détermination et de cartographie de ces unités de sols est détaillée au chapitre 3.3.1 du volume VII de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10) Ces types de sols sont regroupés en trois grands ensembles en fonction de la nature du matériau géologique parental sous-jacent (calcaires/marnes, limons sableux ou alluvions) et de leur position dans le paysage (plateaux, coteaux ou fonds de vallons et de vallées). Au sein de ces ensembles, les grandes catégories de sols présents dans l'aire d'étude immédiate DR0 sont :

- des sols issus de matériaux calcaires ;
- des sols évolués ou peu évolués sur matériaux limono-argilo-sableux ;
- des sols de fond de vallons ou de vallées.

Le tableau 3-5 présente les types d'unités de sols rencontrés sur l'aire d'étude et leur description. La figure 3-7 montre leur distribution.

La majeure partie de l'aire d'étude immédiate DR0 (68 % environ) est située sur des sols issus de matériaux calcaires :

- environ 35 % sur calcosols et rendosols sur plateaux calcaires du Portlandien ;
- environ 21 % sur calcosols et rendosols sur coteaux calcaires du Portlandien ;
- environ 10 % sur calcosols et calcisols de coteaux sur marnes du Kimméridgien ;
- environ 2 % sur calcosols et rendosols de coteaux sur calcaires de l'Oxfordien ;
- environ 0,1 % de rendisols de coteaux sur calcaires de l'Oxfordien.

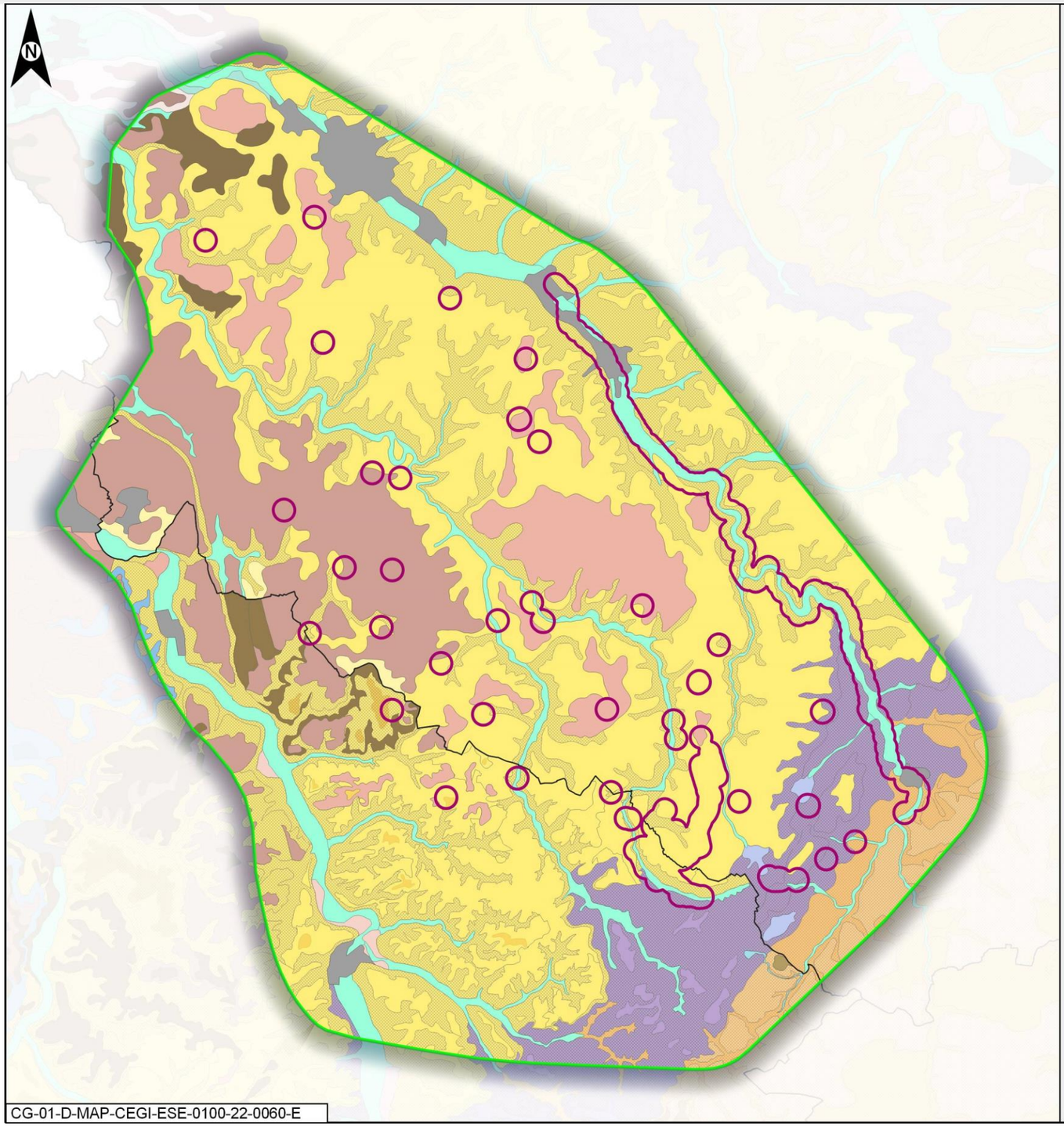
Les autres types de sols rencontrés sont :

- les sols de fond de vallée :
  - ✓ les fluviosols et redoxisols sur les alluvions récentes des vallées (environ 18 %) ;
  - ✓ les fluviosols et redoxisols de fond de vallons sur marnes du Kimméridgien (environ 0,5 %).
- les sols évolués ou peu évolués sur formation limono-argilo-sableuses :
  - ✓ les luvisols-redoxisols de plateaux sur dépôts du Valanginien (environ 4 %) ;
  - ✓ les luvisols et neoluvisols de plateaux sur dépôts du Valanginien (environ 4 %) ;
  - ✓ les brunisols de plateaux sur formations du Barrémien/Hauterivien.

Enfin, près de 5 % de l'aire d'étude immédiate DR0 sont sur des sols de zones urbanisées.

Une analyse plus détaillée des types de sols présents a été produite par l'Andra. Elle a été élaborée à échelle plus fine (1/50 000 vs 1/250 000 pour le RPP) pour obtenir une délimitation plus fine des contours des unités de sols au niveau des installations de surface du futur centre de stockage. Elle est présentée sur la figure 3-8. Ainsi à l'échelle des fouilles et des diagnostics volontaires archéologiques, les types de sols rencontrés sont :

- des sols principalement calcaires des plateaux calcaires agricoles portlandiens et Oxfordiens sur 70 % des fouilles archéologiques et 39 % des DVA (calcosols, rendosols et rendisols de calcaires durs) ;
- des sols calcaires superficiels des versants de pente forte sur marne (jusqu'à 40 %) sur 22 % des fouilles et 1 % des DVA (majoritairement calcosols leptiques de marne) ;
- des sols calcaires hydromorphes des versants convexo-concaves et concaves de calcaire et marne de pente faible (jusqu'à 5 %) sur 6 % des fouilles (majoritairement calcosols rédoxiques de marno-calcaire) ;
- des sols principalement calcaires des versants calcaires agricoles de pente forte (jusqu'à 35 %) sur 1 % des fouilles (majoritairement rendosols de calcaires durs) ;
- des sols principalement calcaires des versants calcaires agricoles de pente moyenne (jusqu'à 15-20 %) sur 34 % des DVA (majoritairement calcosols de calcaire dur) ;
- des sols principalement calcaires des plateaux à relief ondulé sur marne et calcaire kimméridgiens, à dominante calcaire sur 13 % des DVA (majoritairement calcosols de calcaire tendre) ;
- de sols colluviaux-alluviaux, majoritairement calcaires peu hydromorphes sur 1 % des fouilles et 2 % des DVA (majoritairement calcosols colluviaux) ;
- des sols colluviaux des vallons secs sur calcaire dur sur 3 % des DVA (majoritairement calcosols colluviaux) ;
- des sols colluviaux majoritairement calciques, des têtes de vallons sur calcaire sur 3 % des DVA (majoritairement calcisols à colluviosols calciques) ;
- des sols alluviaux majoritairement calcaires hydromorphes des petites vallées sur 2 % des DVA (fluviosols) ;
- des sols bruns lessivés à lessivés des plateaux limoneux forestiers sur 3 % des DVA (majoritairement brunisols).



LÉGENDE

Aire d'étude éloignée du milieu physique

Aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale - dénommées DR0

Zones urbanisées

Sols issus de matériaux calcaires

CALCISOLS

sur calcaires durs du Portlandien

CALCOSOLS et RENDOSOLS de coteaux

CALCOSOLS et RENDOSOLS de plateaux

CALCISOLS de plateaux

sur calcaires tendres de l'Oxfordien

CALCOSOLS et RENDOSOLS de coteaux

RENDISOLS de coteaux

sur marnes du Kimmérigien

CALCOSOLS et CALCISOLS de coteaux

CALCOSOLS et CALCISOLS de plateaux

sur marnes

CALCOSOLS

Sols de fonds de vallons et de vallées

FLUVIOSOLS des vallons, vallées et milieux côtiers

sur colluvions

CALCISOLS

fonds de vallons sur marnes du Kimméridgien

FLUVIOSOLS et REDOXISOLS

sur alluvions récentes

FLUVIOSOLS et REDOXISOLS

REDUCTISOLS

sur alluvions anciennes

CALCOSOLS et CALCISOL

CALCISOLS de terrasses

Sols issus de formations argilo-limono sableuses

LUVISOLS évolués

sur formations sableuses du Crétacé

BRUNISOLS-REDOXISOLS

sur alluvions anciennes

BRUNISOLS de terrasses

sur dépôts du Valanginien

LUVISOLS et NEOLUVISOLS de plateaux

LUVISOLS-REDOXISOLS de plateaux

sur formations du Barrémien/Hauterivien

BRUNISOLS de plateaux

sur formations limoneuses éoliennes

BRUNISOLS

sur grès ferrugineux

BRUNISOLS

Autres sols

PELOSOLS sur marnes du Crétacé

2602 Numéros des unités cartographiques de sols définies dans les Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP)

0 5 10 km

Projection cartographique Lambert RGF93

Fond de plan : RRP de Lorraine (CRAGE) et RRP de Haute-Marne (Infosol, INRAE)

Figure 3-7 Carte pédologique du Référentiel régional pédologique (RRP) (15, 16), au 1/250000, au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Tableau 3-5 *Caractéristiques des unités de sols de la carte pédologique au 1/250 000e sur l'aire d'étude immédiate DR0*

	Roche sous-jacente	Position dans le paysage	Types de sols majoritaires	Description de l'unité	Profondeur moyenne	pH moyen en surface	Drainage	Texture
Sols issus de matériaux calcaires	Calcaires durs du Portlandien (Barrois)	Plateau	Calcosols à rendosols	Sols argilo-limoneux moyennement à peu profonds, carbonatés, plus ou moins caillouteux	0,1 m à 0,6 m	7 à 8	Rapide	Argilo-limoneuse à argileuse
		Coteaux	Rendosols à calcosols	Sols argilo-limoneux peu profonds, carbonatés, caillouteux	<0,3 m	7 à 8	Rapide	Argilo-limoneuse à argileuse
	Calcaires tendres de l'Oxfordien	Coteaux	Calcosols et rendosols	Sols argilo-limoneux moyennement à peu profonds, carbonatés, plus ou moins caillouteux	0,1 m à 0,6 m	7 à 8	Rapide	Argilo-limoneuse à argileuse
		Coteaux	Rendisols	Sols argilo-limoneux peu profonds, décarbonatés, caillouteux	<0,3 m	6 à 8	Rapide	Argilo-limoneuse à argileuse
	Marnes et calcaires du Kimméridgien	Coteaux	Calcosols à calcisols	Sols argileux moyennement profonds, plus ou moins carbonatés, parfois caillouteux, et localement hydromorphes	0,3 m à 0,6 m	6 à 8	Favorable à Modéré	Argileuse à argilo-limoneuse
Sols issus de formations limono-argilo -sableuses	Dépôts du Valanginien	Plateaux	Luvisols à neoluvisols	Sols évolués, limono-sableux ou limono-argileux, profonds à moyennement profonds, légèrement acides, parfois hydromorphes	0,6 m à >0,1 m	5 à 7	Favorable	Limono-sableuse à limono-argileuse
		Plateaux	Luvisols-redoxisols	Sols évolués, limono-sableux ou limono-argileux, profonds, légèrement acides, souvent hydromorphes	>1 m	5 à 7	Imparfait	Limono-sableuse, argileuse en profondeur
	Barrémien/Hauterivien	Plateaux	Brunisols	Sols peu évolués, à dominante sableuse, localement différenciés	0,3 m à 0,6 m	6 à 8	Rapide	Sablo-limoneuse
Sols de fonds de vallons et de vallées	Marnes et calcaires du Kimméridgien	Vallons humides	Fluviosols et redoxisols	Sols argileux, généralement profonds, hydromorphes	0,6 m à 1,1 m	6 à 8	Modéré	Argileuse
	Alluvions récentes	Vallées	Fluviosols et redoxisols	Sols limono-argileux, généralement profonds, parfois hydromorphes	0,6 m à 1,1 m	6 à 8	Favorable	Limono-argileuse à argileuse

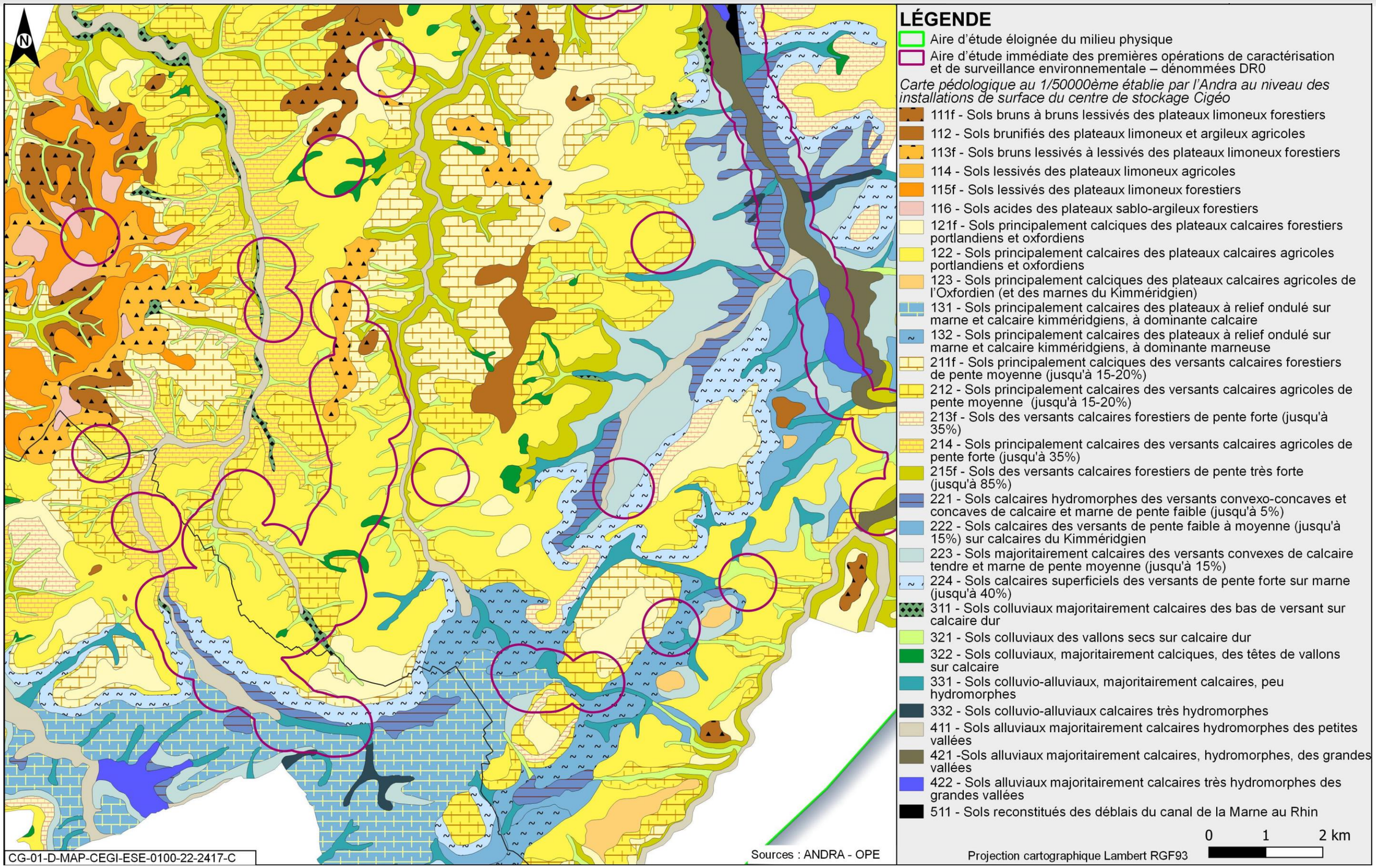


Figure 3-8 Carte pédologique au 1/50 000e établie par l'Andra au niveau des installations de surface du centre de stockage Cigéo

3.2.2.4 Caractéristiques physiques des sols

La majorité des sols de l'aire d'étude éloignée du milieu physique appartient à la classe des sols calcimagnésiques, c'est-à-dire composés d'une part importante de carbonates de calcium et de magnésium. Cette caractéristique est due à la richesse de la roche sous-jacente (calcaires et marnes) en carbonate de calcium. Elle donne des sols de granulométrie majoritairement argileuse à limoneuse.

La majeure partie de l'aire d'étude éloignée du milieu physique est en effet couverte par des sols bruns de plateaux calcaires correspondant au sud du plateau du Barrois. Les sols de coteaux sont plus présents au sud et à l'est de l'aire d'étude éloignée du milieu physique et sur les flancs de vallées. Ces sols de plateaux et coteaux calcaires sont des sols peu ou moyennement épais (souvent <0,5 mètre d'épaisseur), plus ou moins carbonatés, plutôt argilo-limoneux, souvent caillouteux et perméables. Le nord/nord-ouest de l'aire d'étude éloignée du milieu physique est quant à lui dominé par des sols évolués ou peu évolués, limono-argilo-sableux, issus des formations du Crétacé. Ce sont des sols bien différenciés, souvent profonds, non carbonatés et légèrement acides. Enfin, les sols de fond de vallons et de vallées, relativement profonds et parfois hydromorphes, couvrent de faibles surfaces associées aux cours d'eau comme l'Ornain, l'Orge ou l'Ormançon, la Saulx et la Marne.

Des mesures de perméabilité ont été effectuées dans différents secteurs de l'aire d'étude immédiate DR0. Ils sont indiqués dans le tableau 3-6. Les points de mesures indiqués dans le tableau sont localisés sur la figure 3-9 et la figure 3-10.

Les essais d'infiltration ont été réalisés dans des forages tandis que les essais Matsuo le sont dans des fouilles ouvertes à la pelle mécanique. Ces derniers sont plus révélateurs des perméabilités des sols, car en opérant sur une plus grande surface, ils tiennent compte de l'hétérogénéité des sols. En effet, l'horizon d'altération du calcaire sous-jacent est très variable en épaisseur.

Les résultats consignés dans le tableau ci-dessous rendent compte de cette hétérogénéité inhérente aux formations calcaires karstifiées. Néanmoins, ils mettent en évidence des perméabilités de sol assez forte, permettant une infiltration satisfaisante des eaux de pluie.

Il a été réalisé également 18 fouilles de reconnaissance géologique à la pelle mécanique tel qu'indiqué à la figure 3-9 et figure 3-10 Le refus au creusement s'effectue globalement vers 1,8 mètre au niveau du calcaire dur. Les premiers horizons d'altération du calcaire apparaissent rapidement entre 0,2 mètre et 1,5 mètre.

Ces investigations n'ont pas rencontré de venue d'eau lors de leur réalisation.

Tableau 3-6 Résultats de perméabilité des tests Matsuo sur différents secteurs de l'aire d'étude immédiate DR0

Point	Méthode de mesure	Type sol	Perméabilité en m/s
1	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$9,7*10^{-4}$
2	Essai Matsuo	CALCOSOL colluvial	$5,3*10^{-4}$
3	Essai Matsuo	CALCOSOL colluvial	$5,4*10^{-4}$
4	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$1,7*10^{-4}$
5	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$1,9*10^{-4}$
6	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$8,4*10^{-4}$
7	Essai Matsuo	CALCOSOL leptique de marne (colluvionnement de calcaire Tithonien)	$2,8*10^{-4}$
8	Essai Matsuo	CALCOSOL colluvial (faiblement rédoxique)	$6,2*10^{-5}$
9	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$1,7*10^{-4}$
10	Essai Matsuo	CALCOSOL rédoxique de marno-calcaire	$6,5*10^{-5}$
11	Essai Matsuo	CALCOSOL rédoxique de marno-calcaire	$2,1*10^{-5}$
12	Essai Matsuo	CALCOSOL rédoxique de marno-calcaire	$3*10^{-5}$
13	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$7*10^{-5}$
14	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$1,3*10^{-5}$
15	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$4,5*10^{-5}$
16	Essai Matsuo	CALCOSOL leptique de marne (colluvionnement de calcaire Tithonien)	$6,4*10^{-5}$
17	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$7,1*10^{-5}$
18	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$5,5*10^{-4}$
19	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$3,7*10^{-4}$
20	Essai Matsuo	CALCOSOL leptique de marne (colluvionnement de calcaire Tithonien)	$1,4*10^{-5}$
21	Essai Matsuo	CALCOSOL leptique de marne (colluvionnement de calcaire Tithonien)	$1,7*10^{-5}$
22	Essai Matsuo	CALCOSOL leptique de marne (colluvionnement de calcaire Tithonien)	$2,4*10^{-5}$
23	Essai Matsuo	CALCOSOL rédoxique de marno-calcaire	$1*10^{-5}$
24	Essai Matsuo	CALCOSOL colluvial (faiblement rédoxique)	$1,4*10^{-4}$
25	Essai Matsuo	CALCOSOL colluvial (faiblement rédoxique)	$1,4*10^{-5}$
26	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$3*10^{-5}$

Point	Méthode de mesure	Type sol	Perméabilité en m/s
27	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$7*10^{-5}$
28	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$5*10^{-5}$
29	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$2*10^{-5}$
30	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$2*10^{-4}$
31	Essai Matsuo	FLUVIOSOL (COLLUVIOSOL) calcaire faiblement rédoxique	$1,1*10^{-3}$
32	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$1,7*10^{-5}$
33	Essai Matsuo	CALCOSOL (localement rédoxique) de marne	$6,8*10^{-5}$
34	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$8,4*10^{-5}$
35	Essai Matsuo	CALCOSOL de calcaire dur	$4,6*10^{-4}$
M15	Essai Matsuo	Cailloux et blocs calcaire	$2*10^{-4}$
M16	Essai Matsuo	Cailloux et blocs calcaire	$5,4*10^{-7}$
M18	Essai Matsuo	Cailloux et blocs calcaire	$5*10^{-5}$
M19	Essai Matsuo	Argile à marne beige à cailloux et blocs calcaires	$8,6*10^{-7}$
M20	Essai Matsuo	Argile à marne beige à cailloux et blocs calcaires	$1,6*10^{-6}$
E9	Essai d'infiltration	Calcaires	$4*10^{-8}$
E10	Essai d'infiltration	Cailloux et blocs calcaire	$1,7*10^{-4}$
E11	Essai d'infiltration	Cailloux et blocs calcaire	$1,6*10^{-4}$
E12	Essai d'infiltration	Cailloux et blocs calcaire	$1,2*10^{-4}$
E13	Essai d'infiltration	Argiles et blocs calcaire	$1,1*10^{-4}$
E14	Essai d'infiltration	Cailloux et blocs calcaire	$1,1*10^{-4}$
E15	Essai d'infiltration	Cailloux et blocs calcaire	$1,5*10^{-4}$

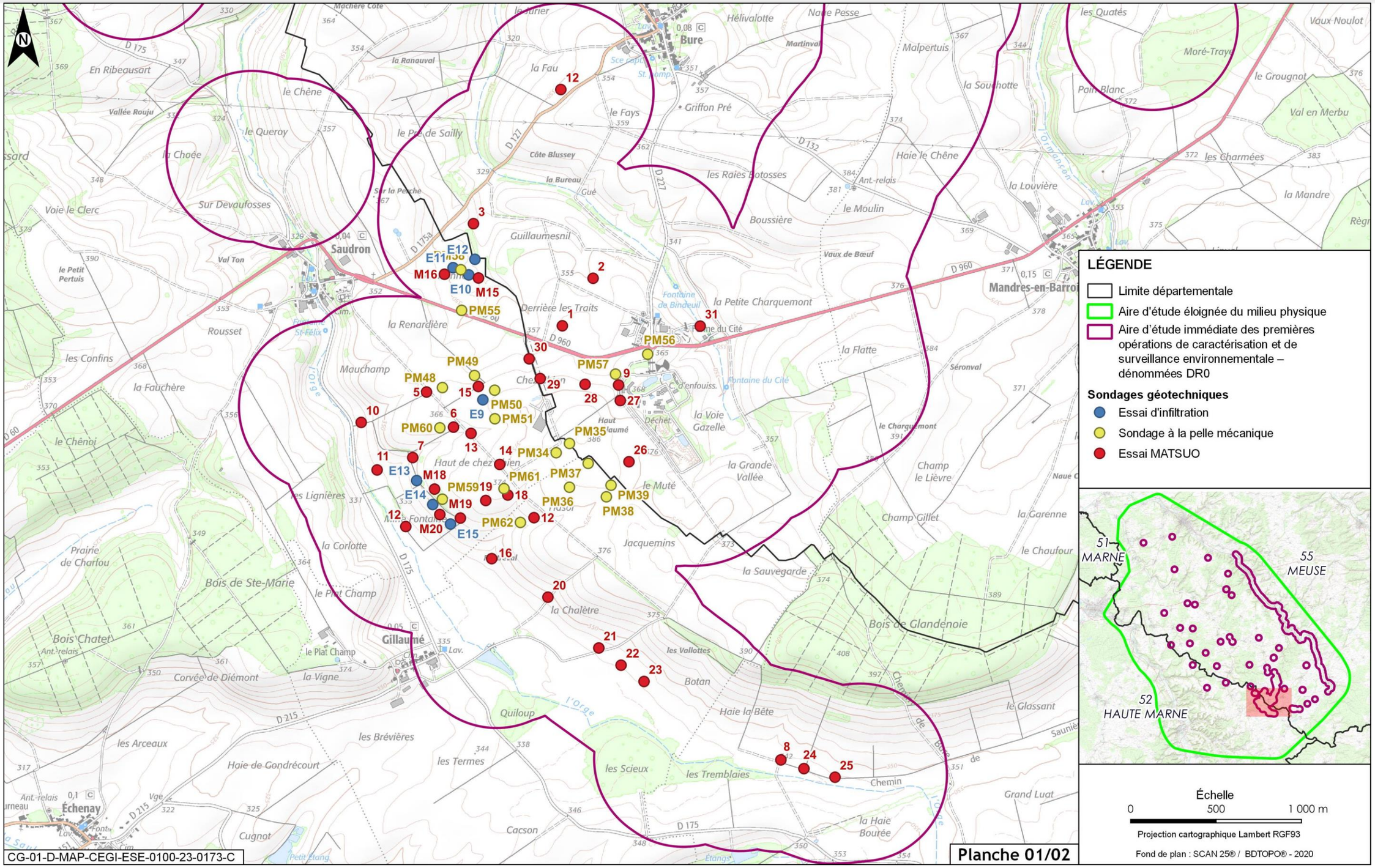


Figure 3-9 Localisation des mesures de perméabilité et des reconnaissances de sols (1/2)

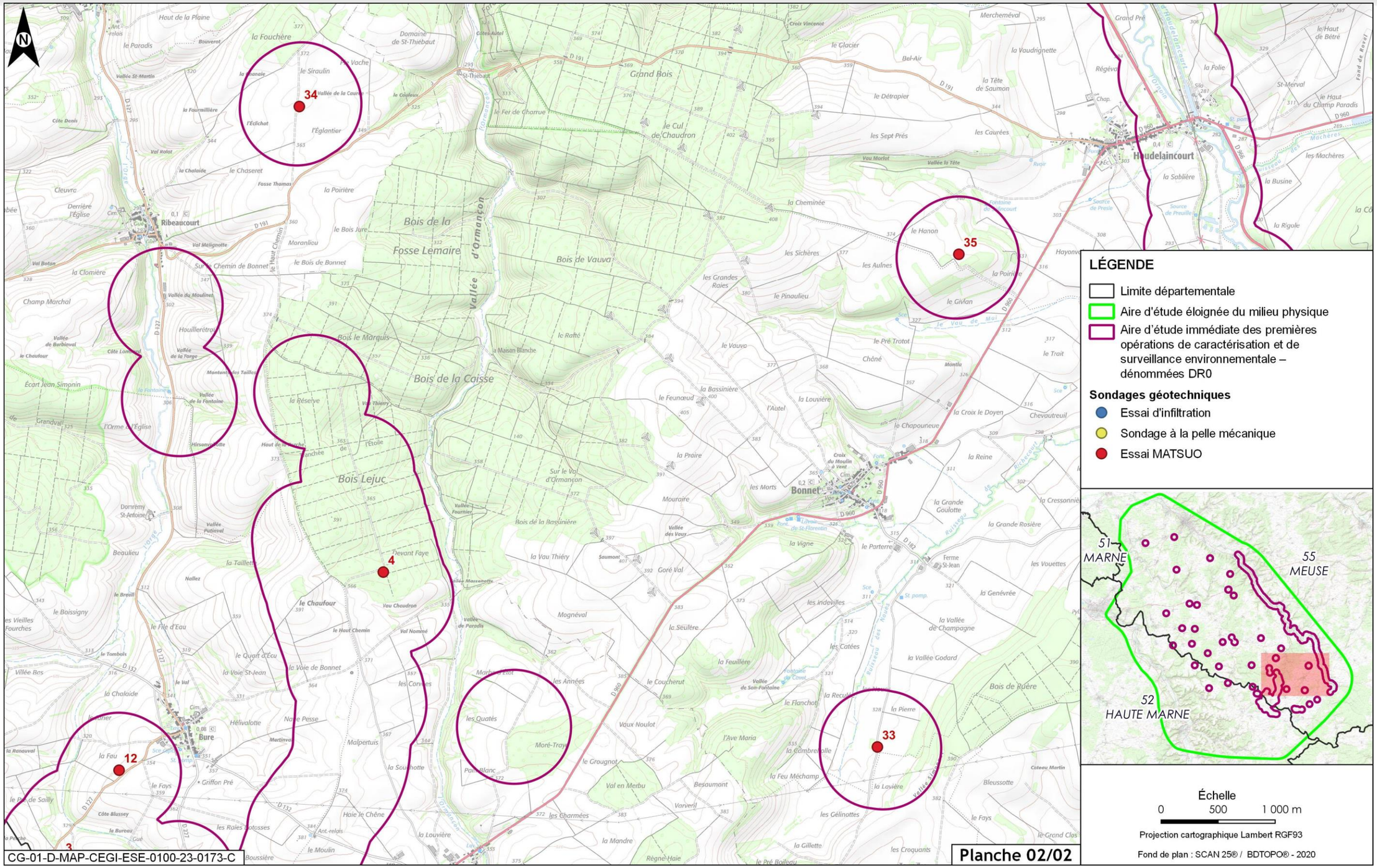


Figure 3-10 Localisation des mesures de perméabilité et des reconnaissances de sols (2/2)

3.2.2.5 Caractéristiques chimiques des sols

Les sols de l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont des sols plutôt neutres à basiques, de pH en moyenne plus élevé (entre 6 et 8) qu'au niveau national, du fait de la nature majoritairement carbonatée de la roche sous-jacente. Les pH sont plus acides sous les forêts que sous les cultures ou les prairies.

Des analyses de sols ont mis en évidence la présence fréquente d'hydrocarbures à proximité immédiate de l'ancienne plateforme ferroviaire où sera érigée l'installation terminale embranchée, lesquelles restent cependant à des teneurs relativement faibles, inférieures aux valeurs réglementaires.

Les caractéristiques chimiques des sols sont plus particulièrement détaillées au chapitre 3.4.4 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

3.2.2.6 Pollution des sols, SIS (secteur d'information des sols) et anciens sites industriels

Les activités industrielles représentent une source potentielle de pollution des sols, du sous-sol et des eaux souterraines. Les recherches dans les bases de données des sites faisant l'objet d'une information de l'administration au titre d'une pollution suspectée ou avérée (anciennement BASOL) et de la cartographie des anciens sites industriels et activités de services CASIAS (anciennement BASIAS) du Ministère de l'Environnement permettent d'identifier les principales sources de pollution potentielle (17) :

- information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée répertorie les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics ;
- CASIAS est l'inventaire historique des sites industriels et activités de service passés et actuels pouvant constituer une source de pollution.

Le recensement des sites et sols pollués a été complété notamment grâce aux données des Secteurs d'information sur les sols (SIS).

3.2.2.6.1 Anciens sites industriels et activités de services (anciennement BASIAS)

L'aire d'étude éloignée du milieu physique recense 528 anciens sites industriels et activités de services qui se concentrent généralement au niveau des communes, comme Joinville, Gondrecourt-le-Château, Ligny-en-Barrois, Velaines, Tronville-en-Barrois et Bar-le-Duc. Ils sont localisés sur la figure 3-11.

De fortes concentrations de sites sont notamment à signaler dans l'aire d'étude immédiate DR0 associée aux investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 :

- sur la commune de Ligny-en-Barrois, principalement de part et d'autre de la RD966 ;
- sur la commune de Velaines, au niveau de la zone industrielle de la Praye et le long de rue de Ligny ;
- sur la commune d'Houdelaincourt principalement de part et d'autre de la route départementale D960.

Ainsi, à proximité de la ligne SNCF 027000, 80 sites CASIAS sont recensés dans l'aire d'étude immédiate DR0. Ils sont listés en annexe 4 et localisés à la figure 3-12 et figure 3-13.

Pour le reste de l'aire d'étude immédiate DR0, seuls quatre sites CASIAS sont recensés. Il s'agit de :

- ENTREPRISE BALL Robert (identifiant LOR5501426) : dépôt de liquide inflammable, distribution de liquides inflammables, situé sur la commune de Stainville. La fiche CASIAS relative à ce site ne donne pas d'information quant à la présence d'une éventuelle pollution. L'exploitation du site a débuté le 19 octobre 1981, les informations CASIAS ne précisent pas si l'activité est encore en cours. Aucune ICPE n'est répertoriée concernant cette activité. Aucune activité n'est visible en vue aérienne à l'endroit où le site est localisé par CASIAS. Aucune information concernant ce site CASIAS permettant de statuer sur le risque avéré ou non de rencontrer une pollution n'est accessible ;
- RAOULX et Cie SA PETROLESSENCE (TOTAL), ex ANTAR (identifiant LOR5501064) : station-service située à Maulan. La fiche CASIAS relative à ce site ne donne pas d'information quant à la présence d'une éventuelle pollution. L'exploitation du site a débuté le 29 décembre 1970, les informations CASIAS précisent que l'activité est à l'arrêt. Aucune ICPE n'est répertoriée concernant cette activité. À ce jour, le site sur lequel CASIAS localise l'activité semble occupé par un concessionnaire de poids lourds. Aucune information concernant ce site CASIAS permettant de statuer sur le risque avéré ou non de rencontrer une pollution n'est accessible ;
- LANCE Raymond, ex-LANCE Abel (identifiant LOR5501332) : station-service, garage situé à Morley. La fiche CASIAS relative à ce site ne donne pas d'information quant à la présence d'une éventuelle pollution. L'exploitation du site a débuté le 10 février 1939, les informations CASIAS précisent que l'activité est à l'arrêt. Aucune ICPE n'est répertoriée concernant cette activité. À ce jour, le site sur lequel CASIAS localise l'activité semble occupé par un garage. Aucune information concernant ce site CASIAS permettant de statuer sur le risque avéré ou non de rencontrer une pollution n'est accessible ;
- Andra, Laboratoire (BOUYGUES CONSTRUCTION pour la construction (LOR5503131)) : Laboratoire souterrain situé à Bure. Il s'agit d'un site ICPE en activité.

Cette forte concentration d'anciens sites industriels et activités de services aux environs des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 illustre le passé industriel sur ce secteur qui peut impliquer une pollution des sols de leur environnement.

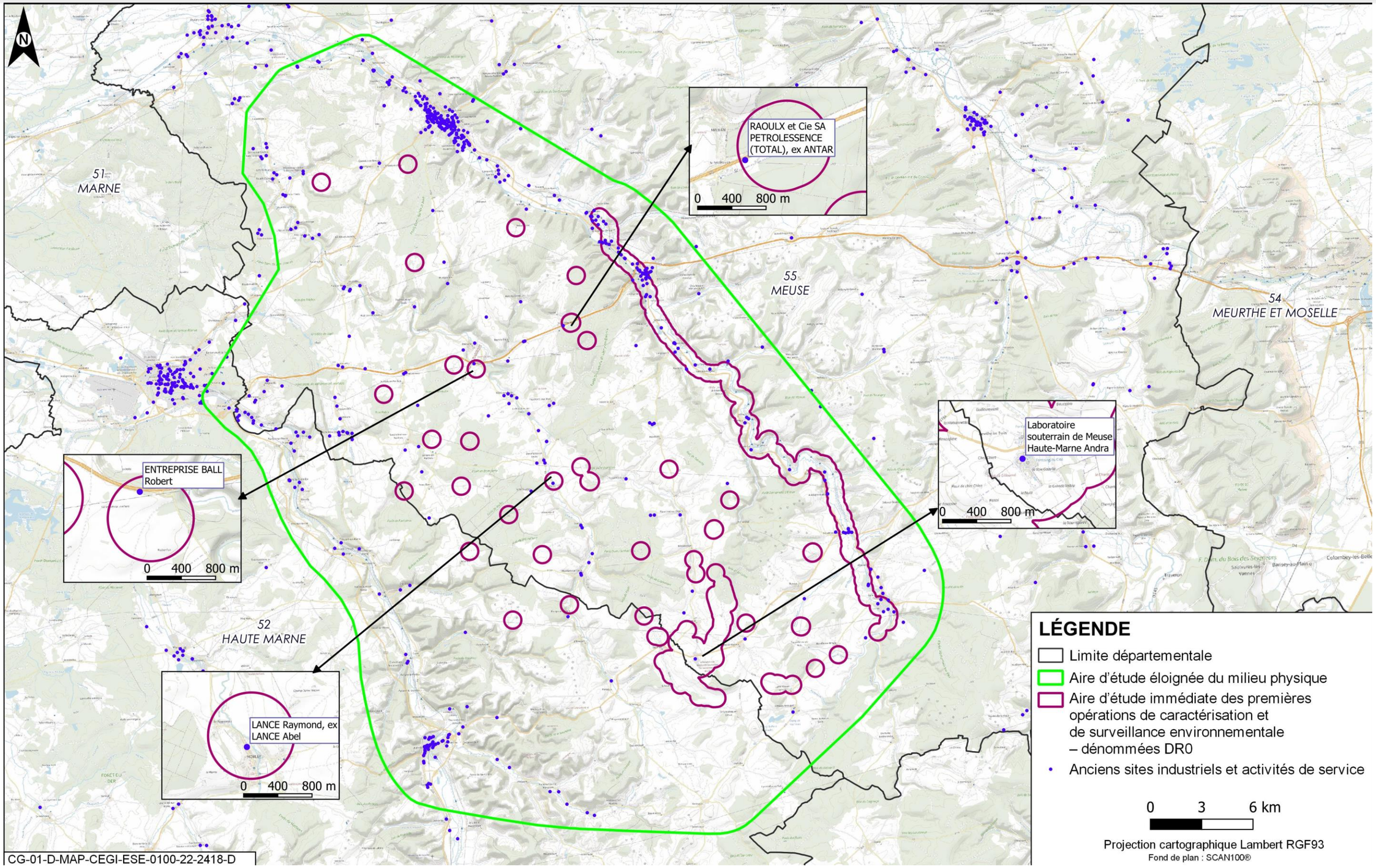


Figure 3-11 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique

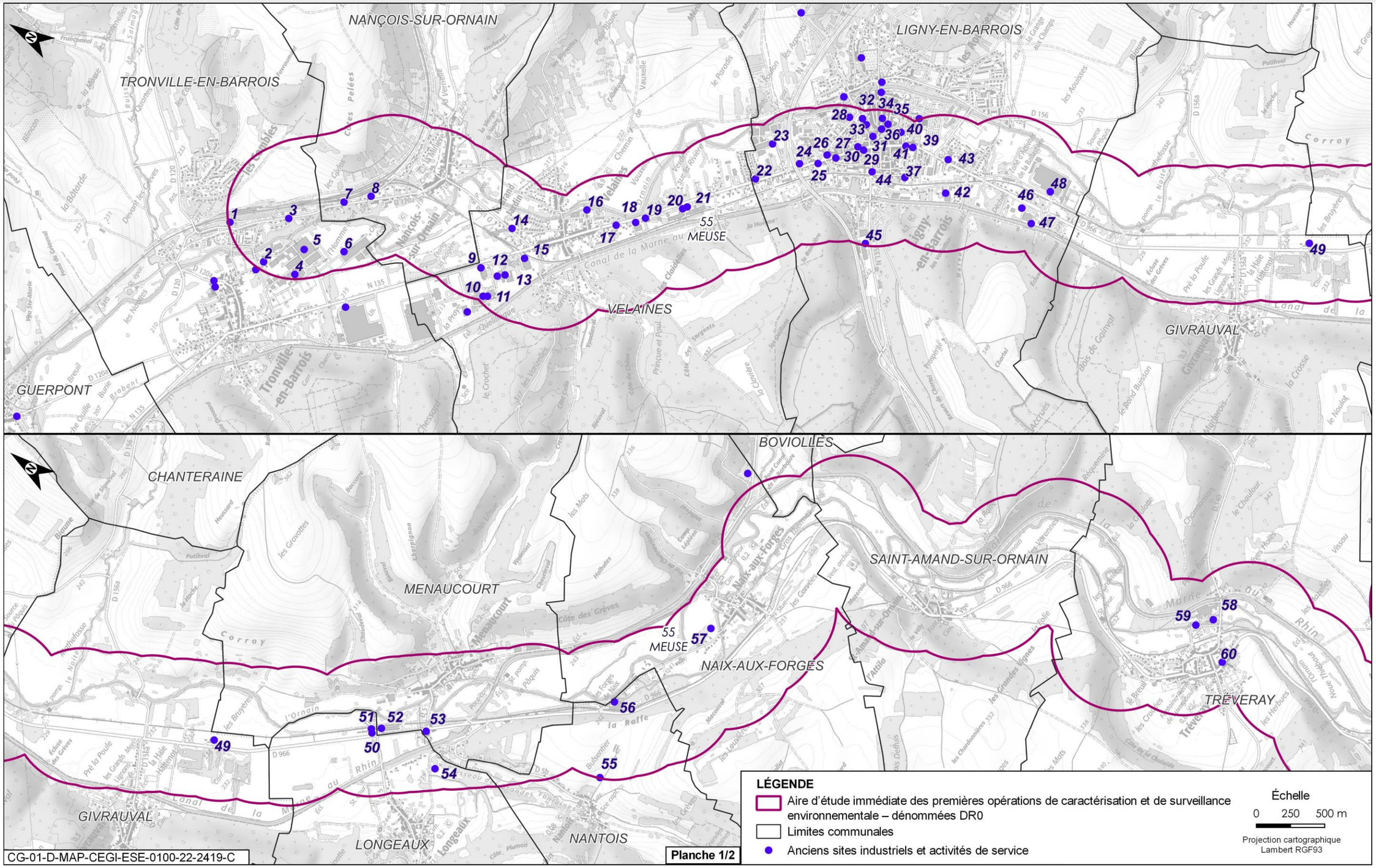


Figure 3-12 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 – Planche 1/2

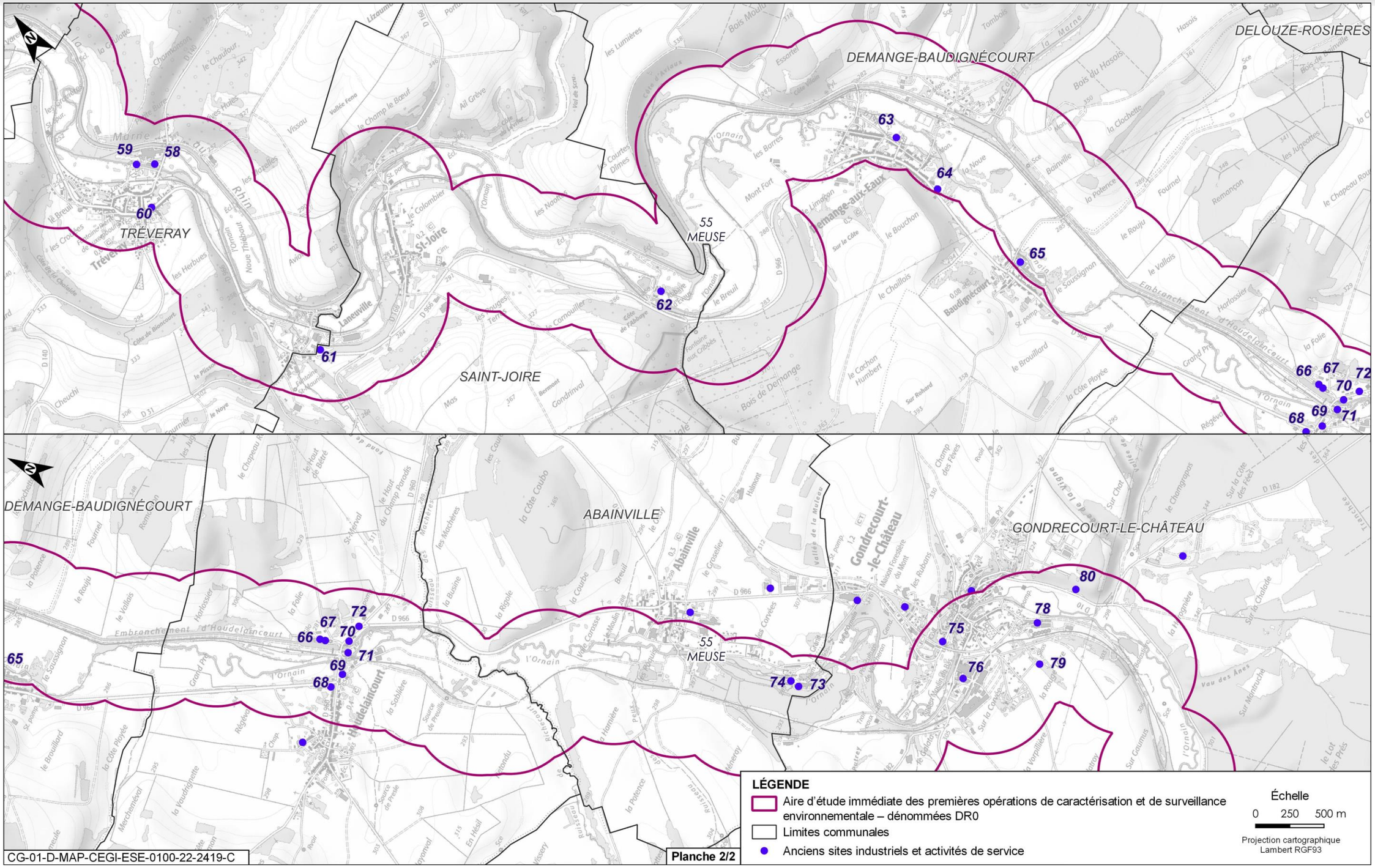


Figure 3-13 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 – Planche 2/2

3.2.2.6.2 Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (anciennement BASOL)

Dix-sept sites sont recensés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, mais aucun n'est situé dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale.

3.2.2.6.3 Secteurs d'information sur les sols (SIS)

Selon la base de données SIS, dix sites sont recensés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, mais aucun n'est situé dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale.

3.2.2.6.4 Autres sources de pollutions potentielles

La présence d'autres sources de pollutions dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique n'est pas exclue, des cuves de fioul domestiques, des décharges sauvages ou des pollutions par produits phytosanitaires liés à l'activité agricole par exemple.

De la créosote a pu être utilisée historiquement pour le traitement des traverses ferroviaires en bois de la ligne SNCF 027000 et de l'ITE.

3.2.2.7 Synthèse concernant les sols

<u>À l'échelle de l'aire d'étude éloignée</u>

Située dans la partie orientale du Bassin parisien, l'aire d'étude éloignée du milieu physique est constituée d'une succession de cuestas calcaires et de dépressions argileuses. Les altitudes varient entre 150 mètres et 428 mètres.

L'occupation des sols témoigne d'un caractère rural marqué avec les zones agricoles qui représentent 45,8 % de l'occupation des sols et les zones forestières 38,6 %. La part de sols artificialisés est de 3,8 % contre 9,3 % en France métropolitaine. Les secteurs de Joinville, Bar-le-Duc et Ligny-en-Barrois, respectivement situés au sud-ouest, au nord et au nord-est de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, constituent les centres urbains les plus importants. Les autres secteurs urbanisés sont constitués de villages et de quelques zones industrielles ou carrières présentes ponctuellement dans ce territoire rural.

Les sols au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont majoritairement argileux à limoneux, généralement caillouteux et composés de carbonates de calcium et magnésium. Les épaisseurs de sol excèdent rarement 0,5 mètre.

<u>Zoom sur l'aire d'étude immédiate de DR0</u>

La majeure partie de l'aire d'étude immédiate DR0 (68 % environ) est située sur des sols issus de matériaux calcaires et est occupée par des terres agricoles. Dans une moindre mesure, 1/5 de l'aire d'étude immédiate de DR0, les sols sont occupés par des forêts et moins de 10 % du territoire de l'aire d'étude immédiate de DR0 est artificialisé.

Des essais d'infiltration ont été réalisés sur une zone restreinte. Ces essais ont permis de mettre en évidence une forte hétérogénéité de la capacité d'infiltration des sols, liée à une grande variabilité de la perméabilité des sols (de moyenne à très faible).

Un grand nombre de sites CASIAS est présent dans le rayon de 500 m des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 pouvant s'accompagner d'une éventuelle pollution de leur environnement. La présence de pollution n'est pas à exclure par ailleurs, dans les environs des autres sites CASIAS présents dans l'aire d'étude immédiate DR0.

Enjeu modéré

3.2.3 Sous-sol

3.2.3.1 Géologie

Pour étudier le stockage géologique profond et concevoir le centre de stockage Cigéo, l'Andra mène depuis environ 30 ans des recherches et expérimentations dans différentes disciplines scientifiques : géologie, géophysique, géochimie, hydrogéologie, géomécanique, sciences des matériaux… Qu'il s'agisse d'analyser l'environnement géologique du stockage ou les interactions entre les matériaux de stockage et la roche, de comprendre le comportement de la roche ou l'évolution dans le temps du site d'accueil du centre de stockage Cigéo, les géosciences constituent le fondement du projet de stockage géologique et se trouvent au cœur des activités de l'Andra.

3.2.3.1.1 Tectonique

L'aire d'étude éloignée du milieu physique se situe en partie orientale du Bassin parisien. Ce dernier repose sur le craton ouest européen, l'une des zones géologiques les plus stables de la plateforme ouest-européenne se comportant comme un bloc rigide et stable. Plusieurs failles sont recensées dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique (cf. Figure 3-14) :

- les failles de socle de la Marne de direction nord-nord-ouest/sud-sud-est et les failles de couverture du fossé de Joinville de direction nord-est/sud-ouest ;
- le faisceau « en queue-de-cheval » de failles de moyenne dimension de direction nord-ouest/sud-est formant la prolongation vers le sud du réseau de failles de la Marne et formant la zone dite de « fracturation diffuse » au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée du milieu physique ;
- les failles de couverture du fossé de Gondrecourt-le-Château de direction nord-est/sud-ouest.

Ces failles sont globalement concentrées à l'ouest et au sud de l'aire d'étude éloignée du milieu physique et concernent peu l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale.

Ces failles sont inactives depuis *a minima* deux millions d'années et probablement 25 millions d'années.

Pour plus de détail sur le contexte tectonique de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, il convient de se reporter au chapitre 4.2 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

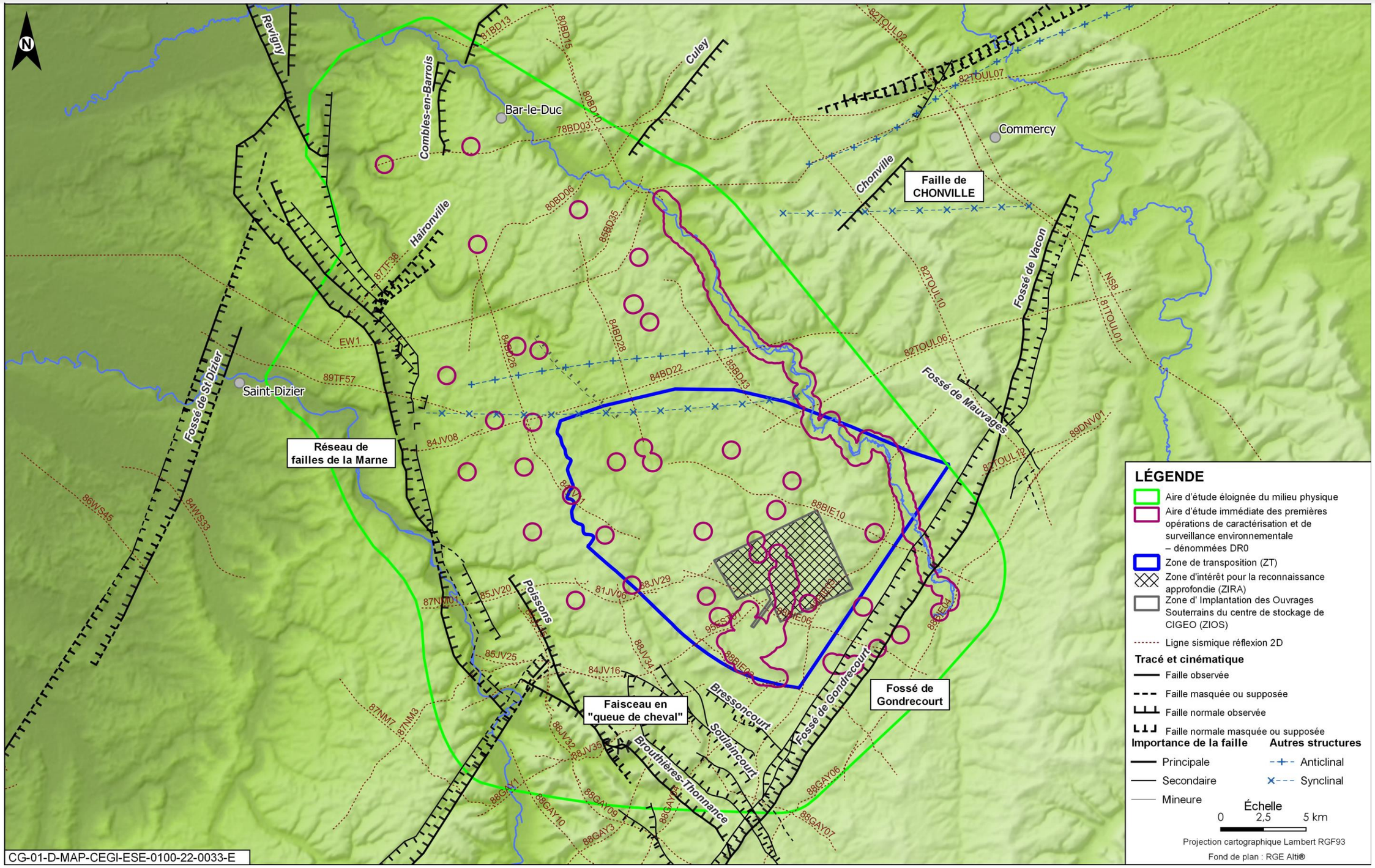


Figure 3-14 Contexte tectonique local

3.2.3.1.2 Stratigraphie

La succession des formations géologiques présentes dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique est décrite sur la figure 3-15. Leur présence à l'affleurement est présentée sur la figure 3-16.

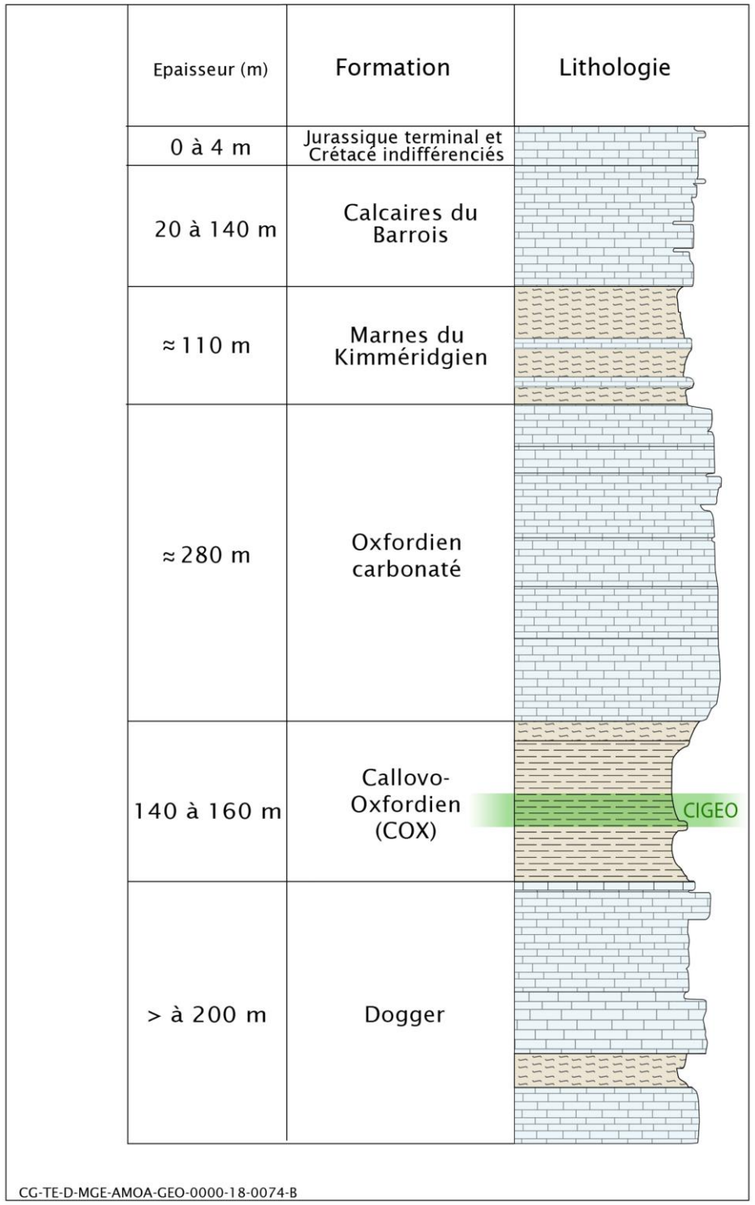


Figure 3-15 *Succession schématique des formations géologiques de l'aire d'étude*

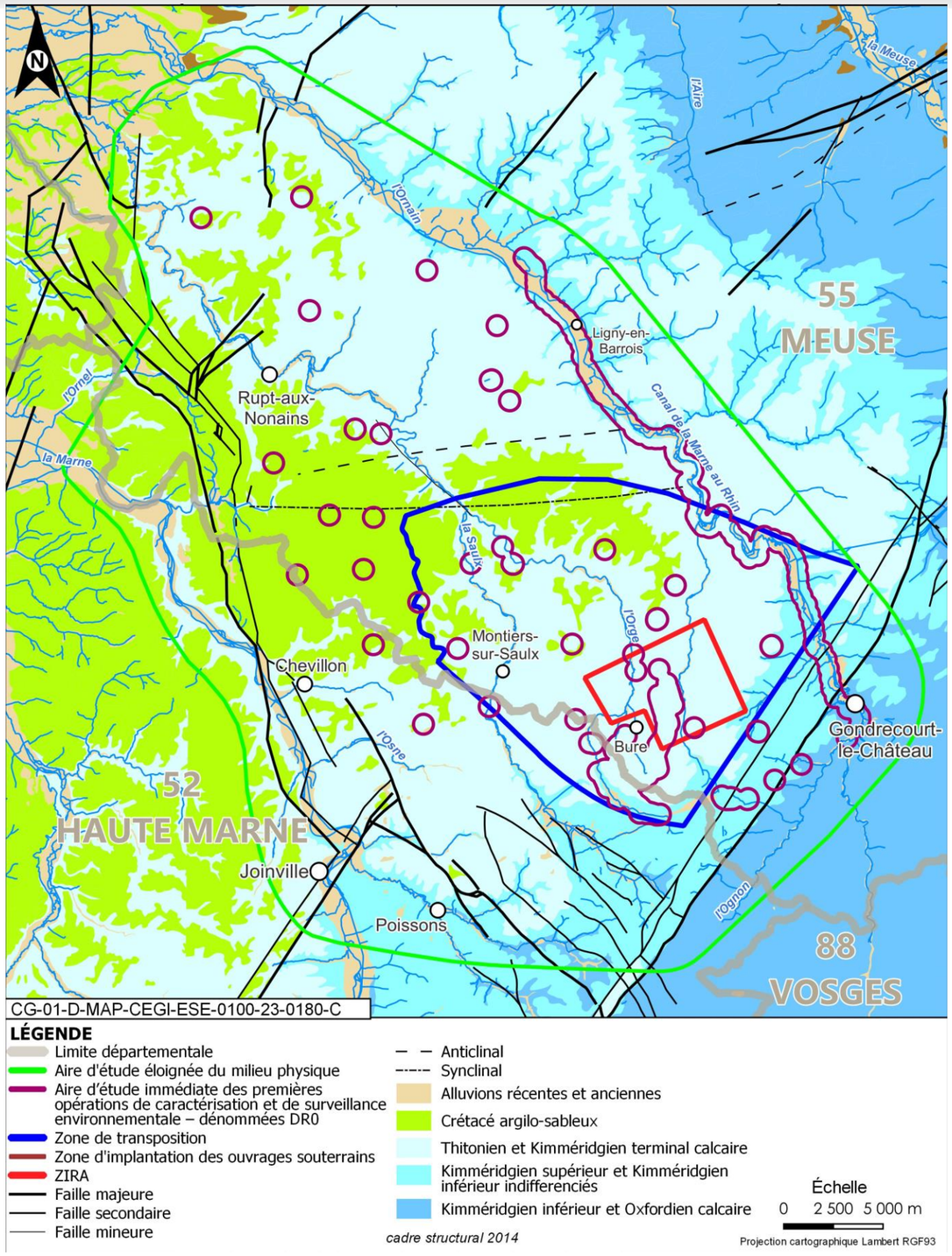


Figure 3-16 *Carte géologique simplifiée de l'aire d'étude éloignée du milieu physique*

Le log stratigraphique décrivant la succession des formations géologiques présentes sur l'aire d'étude éloignée du milieu physique (cf. Figure 3-17), présente les dénominations locales de ces formations géologiques, utilisées également dans les développements suivants. Ces dernières ne sont pas reprises dans la carte géologique décrivant les formations géologiques à une échelle plus régionale (cf. Figure 3-16). La correspondance des formations géologiques pour ces deux figures est présentée dans le tableau 3-7.

Tableau 3-7 *Correspondance des formations géologiques aux dénominations locales présentes dans la représentation schématique des formations géologiques et les formations géologiques à l'affleurement présentés sur la carte géologique simplifiée.*

Carte	Log
Alluvions récentes et anciennes	Pas indiquées sur le log
Crétacé argilo-sableux	Jurassique terminal et Crétacé indifférenciés pour partie
Tithonien et Kimméridgien terminal calcaire	Calcaires du Barrois
Kimméridgien sup. et inf. indifférenciés	Marnes du Kimméridgien
Kimméridgien inférieur et Oxfordien calcaire	Partie supérieure de l'Oxfordien calcaire

Ces formations géologiques sont présentées dans les paragraphes suivants. Des descriptions plus détaillées de certaines de ces formations sont consultables dans le chapitre 4.3.2 du volume III de l'étude d'impact.

a) Formations quaternaires

Les origines très variables des formations quaternaires entraînent une forte variabilité de leur constitution, de leur épaisseur et de leur localisation.

Dans l'aire d'étude éloignée, des alluvions sont présentes dans la vallée de l'Ornain le long de la ligne SNCF 027000. Elles reposent sur les formations du Kimméridgien. Les alluvions récentes sont argilo-sableuses et peu épaisses. Les alluvions anciennes sont constituées de graviers calcaires et ne dépassent pas quatre mètres d'épaisseur.

Des alluvions récentes à actuelles (Quaternaire – Holocène) sont également présentes dans les vallées de l'Orge, de l'Ormançon et de la Saulx. La vallée de la Marne est plutôt constituée d'alluvions fluviatiles modernes et anciennes indifférenciées également du Quaternaire.

b) Jurassique terminal et Crétacé indifférencié

Cette formation de faible épaisseur (15 m à 20 m au maximum) constitue la base du Valanginien (Crétacé inférieur). Elle présente un faciès sablo-gréseux et ferrugineux.

Dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, elle est présente sur les points les plus élevés de la topographie et a été érodée partout ailleurs. Elle est notamment présente au niveau de la butte du Chaufour, du bois Lejuc et de la forêt de Montiers et dans la partie centre-ouest de l'aire d'étude éloignée du milieu physique (forêt de Morley, Bois de Stainville…).

c) Calcaires du Barrois

Les Calcaires du Barrois sont une formation du Jurassique supérieur (Tithonien-Kimméridgien supérieur). D'un pendage constant de l'ordre du degré vers le nord-nord-ouest, son épaisseur est variable en fonction de sa localisation et de la topographie, par exemple lors de la traversée de rivières.

La formation, constituée de cinq niveaux lithologiques carbonatés distincts, lorsqu'elle est complète, peut avoir une épaisseur totale maximale de l'ordre de 140 mètres constituée de haut en bas par :

- les calcaires cariés, tachetés et tubuleux d'épaisseur moyenne de 35 mètres présentant une très faible variabilité spatiale de composition et d'épaisseur ;
- l'Oolithe de Bure épaisse d'environ deux mètres, constituée d'un calcaire oolithique cimenté ;
- les Calcaires de Dommartin, d'une épaisseur variant de 60 m à 65 m, constitués de calcaires argileux, dolomitiques et bioclastiques se terminant par des calcaires sublithographiques caverneux ;
- la Pierre Châline épaisse d'environ 10-15 mètres, formée d'une alternance de niveaux coquilliers, de calcaires à foraminifères et débris de coquilles, de calcaires micritiques et de marnes. Du fait de sa nature, elle peut être imperméable ou semi-perméable ;
- les Calcaires sublithographiques, épais de 20-25 mètres environ, constitués de calcaires micritiques homogènes à interbancs marneux fins et de rares niveaux bioclastiques peu épais.

Ces niveaux lithologiques présentent une très faible variabilité spatiale de composition et d'épaisseur.

Ces niveaux sont affectés par des phénomènes de fracturation et de karstification (processus d'altération de la roche calcaire par dissolution lors des infiltrations d'eau pouvant conduire à la formation de fissures voire de cavités) qui vont conditionner et contrôler la circulation des eaux souterraines (dynamique locale des écoulements, direction, vitesse, positionnement des exutoires et résurgences karstiques, etc.).

Au sein de l'aire d'étude éloignée, les phénomènes de karstification se développent progressivement vers le nord-nord-ouest.

d) Marnes du Kimméridgien

Les marnes du Kimméridgien se sont déposées il y a environ 150 millions d'années. Au niveau de la zone puits du centre de stockage Cigéo, l'épaisseur totale des marnes du Kimméridgien est d'environ 110 mètres.

Cette formation affleure sous la plateforme ferroviaire de l'ancienne voie ferrée qui sera reprise par l'ITE et localement dans les vallées de l'Orge, de l'Ornain, de la Saulx et de l'Ormançon. En progressant vers le nord-ouest cette formation s'enfonce sous les calcaires du Barrois.

Cette formation se caractérise par la superposition très régulière de trois niveaux argilo-marneux de quelques dizaines de mètres d'épaisseur chacun, séparés par deux bancs de « Calcaires blancs » de 10 mètres à 15 mètres d'épaisseur. Quelques niveaux calcaires d'épaisseur métrique sont intercalés au sein des argiles et des marnes. Un des bancs calcaires est probablement aquifère.

e) Oxfordien carbonaté

L'Oxfordien carbonaté correspond au développement d'une plateforme carbonatée unique, qui s'étend de l'Oxfordien moyen au Kimméridgien inférieur. L'épaisseur de cette formation augmente faiblement d'est en ouest sur la zone de transposition (de 275 m à 335 m). Autour du Laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne, cette formation a une épaisseur moyenne de 280 mètres. Seule la partie supérieure de cet ensemble est présente à l'affleurement sous la partie est de l'ITE et la portion de la ligne SNCF 027000 à Gondrecourt-le-Château. La constitution de cette formation de bas en haut peut-être résumée ainsi :

- alternance de marnes, de calcaires argileux aux caractéristiques très proches des faciès de la partie supérieure du Callovo-Oxfordien précédente ;
- regroupement de faciès fins de lagon poreux et perméables et de calcaires très peu poreux, présentant une faible connectivité et donc une faible productivité ;
- succession de bancs d'une série marneuse semi-perméable intercalés entre des niveaux de calcaires oolithiques. Au sommet de chacun de ces niveaux calcaires correspond un niveau plus poreux et perméable. Plusieurs niveaux d'aquifères sont présents qui sont hydrauliquement connectés ou indépendants en fonction de la présence ou non et de l'épaisseur de la série marneuse (ou série grise) qui s'intercale entre ces aquifères ;
- calcaires peu poreux et de faibles perméabilités.

f) Callovo-Oxfordien (Cox)

Le Callovo-Oxfordien dénommé « Cox » est la couche géologique au sein de laquelle sera implantée l'installation souterraine du centre de stockage Cigéo. Cette couche sédimentaire n'affleure pas dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique. D'âge Jurassique (environ 160 millions d'années), cette formation regroupe le Callovien, dernier étage de la série géologique du Dogger, et la partie inférieure de l'Oxfordien, premier étage de la série du Malm et constitue l'appellation, propre à l'Andra : « le Callovo-Oxfordien ».

L'épaisseur du Callovo-Oxfordien augmente du sud-ouest vers le nord-est en relation avec la principale zone d'apport des sédiments localisée plus au nord-est.

Sa profondeur augmente vers le nord-ouest avec un pendage de 1° en moyenne conformément à l'ensemble de la pile sédimentaire dans ce secteur du Bassin parisien.

La description lithologique de la couche du Callovo-Oxfordien est continue latéralement sur de grandes distances et s'explique par l'origine des sédiments qui le compose et le contexte tectonique et sédimentaire calme de leur dépôt, il y a environ 155 millions d'années. Les sédiments se sont déposés sous une profondeur d'eau de l'ordre de la centaine de mètres dans un milieu marin ouvert et calme ; les zones émergées les plus proches, constituant les sources d'apports en sédiments, se situaient dans le massif « Londres-Brabant », correspondant aux actuelles Ardennes. L'éloignement de ces sources d'apport explique la granulométrie fine des constituants minéralogiques comme les argiles constituant la couche du Callovo-Oxfordien, d'où sa dénomination commune « d'argilites ».

Les argilites de l'unité argileuse du Callovo-Oxfordien sont composées en masse à environ 95 % de minéraux primaires : ~40 % de minéraux argileux, muscovite et biotite ; ~30 % de carbonates, principalement de la calcite ; et ~25 % de tectosilicates (quartz et feldspaths).

Les autres minéraux présents dans les argilites (environ 5 %) sont principalement des sulfures, dont de la pyrite et de la matière organique. La présence de sulfures et de matières organiques est révélatrice des conditions anoxiques et réductrices au sein de la couche du Callovo-Oxfordien.

Les connaissances acquises indiquent que les argilites du Callovo-Oxfordien contiennent relativement peu d'éléments toxiques (tels que des métaux et métalloïdes), en comparaison avec des déblais miniers par exemple, et dans des ordres de grandeur similaires au fond géochimique des sols calcaires rencontrés sur le territoire d'implantation du centre de stockage Cigéo.

L'analyse de la variabilité des propriétés physiques mesurées en forages et sur échantillons permet de représenter le Callovo-Oxfordien en trois grandes unités géologiques présentées sur la figure 3-17 (UA = unité argileuse, UT = unité de transition, USC = unité silto-carbonatée) :

Latéralement, la couche du Callovo-Oxfordien présente globalement cette même organisation sur une zone de plus de 350 km² La variabilité minéralogique verticale est ainsi peu marquée latéralement pour une même profondeur relative dans le Callovo-Oxfordien. Cette constance témoigne d'un environnement de dépôt calme et stable du point de vue tectonique et sédimentaire.

Comparativement à d'autres formations géologiques, les constituants du Callovo-Oxfordien et leur structuration lui confèrent des propriétés intrinsèques particulièrement importantes pour retarder la migration des éléments chimiques et radioactifs. Ces propriétés sont présentées au chapitre 4.3.2.6. du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

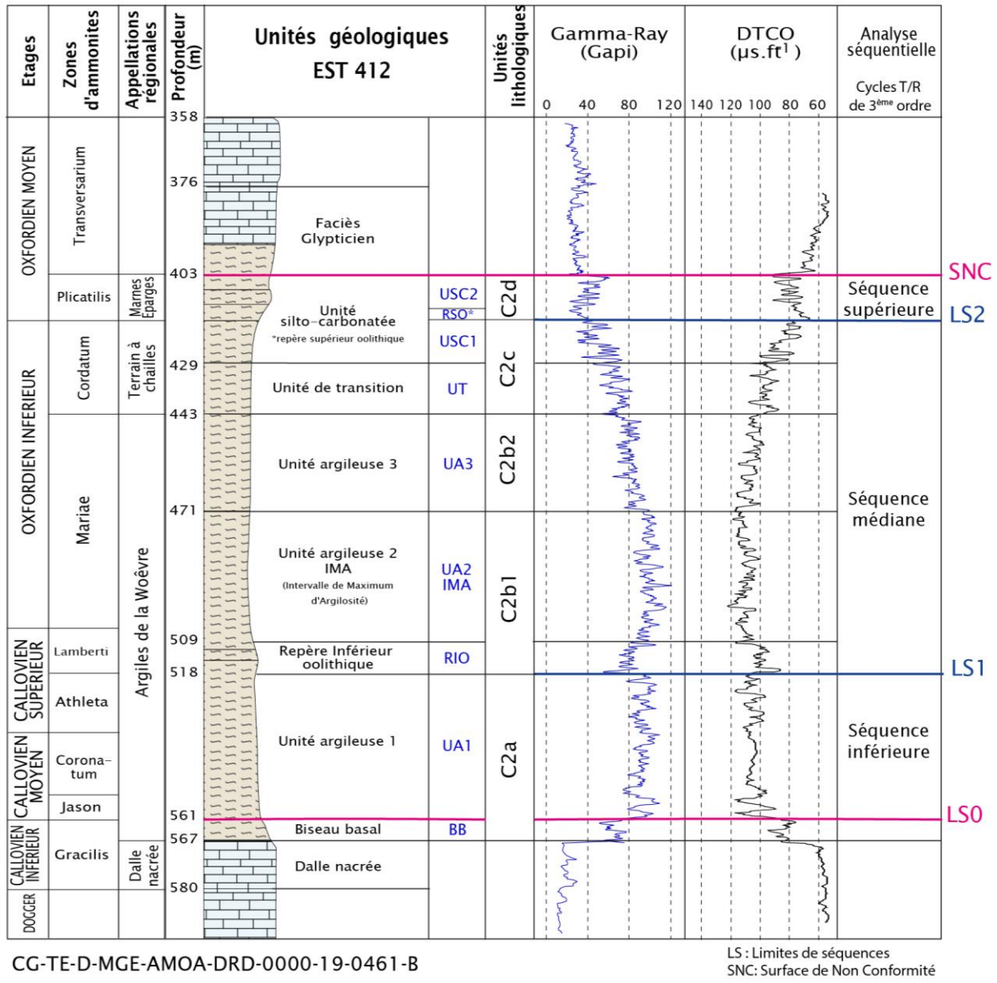


Figure 3-17 *Unités géologiques représentatives du Callovo-Oxfordien : unité argileuse (UA), unité de transition (UT), et unité silto-carbonatée (USC). Les limites géologiques du Callovo-Oxfordien sont données par les surfaces stratigraphiques LSO et SNC*

g) Dogger

Le Dogger comprend deux formations carbonatées (Calcaires du Bajocien inférieur et du Bathonien) séparées par un intervalle plus marneux (Marnes de Longwy). Le Dogger est épais de plus de 200 mètres et constitue la formation géologique sous-jacente du Cox. Le Dogger n'affleure pas sur l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

3.2.3.2 Ressources naturelles potentielles du sous-sol

Les ressources naturelles du sous-sol définies dans le code minier incluent les matériaux de carrières, les substances minérales, le charbon, les hydrocarbures et les ressources géothermiques.

Les ressources naturelles présentes dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont détaillées dans le chapitre 4.6 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10) En résumé, il en ressort :

- l'absence de matériaux alluvionnaires ;
- la présence de matériaux de carrières en cours d'exploitation ou exploités par le passé ;
- la présence d'anciennes mines ;
- l'absence de ressource en charbon exploitable ;
- l'absence de gisement naturel d'hydrocarbures liquides ou gazeux mais la présence de certains puits d'exploitation et de surveillance d'un stockage de gaz naturel dont la reprise de l'exploitation est préparation (Storengy) ;
- la présence de ressources géothermiques, exploitées en très basse énergie dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique dans le département de la Meuse ;
- l'absence d'installation de géothermie très basse énergie (TBE), d'après les données de la Base de données du Sous-Sol (BSS), dans le département de la Haute-Marne.

3.2.3.3 Risques naturels liés à la géologie

» RISQUES

Les risques naturels sont les éventuelles conséquences graves sur les populations, sur l'intégrité des biens et sur l'activité économique engendrées par des phénomènes naturels exceptionnels.

Le risque majeur est généralement caractérisé par la faible occurrence d'un phénomène naturel exceptionnel, l'aléa et par la forte gravité de ces conséquences.

Ce chapitre décrit les risques naturels liés à la géologie : mouvements de terrain et séismes. Le recensement des risques présents a été réalisé à partir des dossiers départementaux des risques majeurs (DDRM) de la Meuse et de la Haute-Marne (11, 12) et du site internet Géorisques (18).

3.2.3.3.1 Risques de mouvements de terrain

» MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les **mouvements de terrain** sont un déplacement gravitaire, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol sous l'effet de sollicitations naturelles (fonte des neiges, pluviométrie, séisme, dissolution liée à de l'infiltration d'eau, etc.) ou anthropiques (terrassement, vibration, déboisement, exploitation minière de matériaux ou de nappes aquifères, etc.). Les volumes en jeu peuvent atteindre plusieurs millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an), rapides (quelques centaines de mètres par jour) à très rapide (plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres par seconde) comme dans le cas de chutes de pans de falaises ou d'escarpements rocheux (chute de blocs).

Dans l'aire d'étude éloignée 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 (période sèche) ;
- 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 transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide par l'afflux important d'eau ;
- l'érosion des berges d'un cours d'eau sous l'action des crues.

a) Risques liés à un effondrement de cavités souterraines naturelles ou artificielles

Plusieurs cavités souterraines et excavations à ciel ouvert ont été recensées sur les communes de l'aire d'étude éloignée du milieu physique :

- cinq carrières abandonnées : Bure (ancienne petite mine de fer), Tronville-en-Barrois, à Montiers-sur-Saulx, à Savonnières-en-Perthois et à Reffroy ;
- de nombreuses cavités naturelles à Biencourt-sur-Orge, Ribeaucourt, Bure, Bonnet, Cirfontaines-en-Ornois, Chassey-Beaupré, Chevillon, Couvertpuis, Dammarie-sur-Saulx, Hévilliers, Ligny-en-Barrois, Fouchères-aux-Bois, Gondrecourt-le-Château, Saint-Amand-sur-Ornain, Nantois, Mandres-en-Barrois, Ménil-sur-Saulx, Montiers-sur-Saulx, Morley, Naix-aux-Forges, Osne-le-Val Poissons, Sailly, Saint-Urbain-Maconcourt, Stainville, Velaines, Villers-le-Sec, Thonnance-les-Moulins, et Tronville-en-Barrois. Ces anfractuosités naturelles sont liées aux reliefs karstiques creusés par dissolution des calcaires liée aux circulations d'eau au sein des calcaires du Barrois ;
- des ouvrages anciens sur le site archéologique des ruines de Nasium à Saint-Armand-sur-Ornain et des ouvrages civils souterrains (comme les aqueducs, tunnels routiers et ferroviaires, passages souterrains piétons) ;
- une cave ou des ouvrages troglodytes creusés par l'homme à Velaines ;
- une cave issue d'un ancien dépôt/stockage de gaz Nançois-sur-Ornain ;
- un ancien tunnel ferroviaire à Thonnance-les-Moulins ;
- la carrière de roche en activité à Gondrecourt-le-Château.

Des effondrements de cavités souterraines ont été répertoriés à Nançois-sur-Ornain, Dammarie-sur-Saulx, Fouchères-aux-Bois, Hévilliers, Morley, Tannois, Velaines, Villers-le-Sec de Ligny-en-Barrois. Il s'agit généralement de cavités naturelles ou de nature indéterminée.

Plusieurs cavités sont recensées dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale, en particulier liée à la campagne de forages de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois.

b) Risques liés à un retrait et gonflement des argiles

Le retrait par assèchement des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydriques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement (mouvement lent sur des pentes faibles).

La cartographie des zones exposées au phénomène de retrait gonflement des argiles du 1er janvier 2020 est présentée sur le site internet Géorisques (cf. Figure 3-18).

Les zones d'aléa fort sont peu présentes dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique et se limitent à de petits secteurs sur les communes de Narcy, Cousances-les-Forges, Rupt-aux-Nonains et Ancerville. Plusieurs vallées, l'Orge, l'Ornain et ses affluents dont l'Ormançon, la Saulx, présentent un aléa moyen, de même que de nombreuses zones au sud et à l'ouest de l'aire d'étude. Les autres secteurs de l'aire d'étude sont en aléa faible, voire non concernés.

Ainsi, environ 52 % de l'aire d'étude immédiate DR0 est concernée par l'aléa retrait-gonflement d'argile, dont 19 % par l'aléa faible et 33 % par l'aléa moyen.

Sont en particulier concernées par l'aléa moyen les vallées de cours d'eau et donc l'aire d'étude immédiate des fouilles archéologiques et des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

c) Autres risques de mouvements de terrain

D'autres mouvements de terrain ont été répertoriés sur le site internet de Géorisques :

- érosion des berges de l'Ornain sur la commune de Givrauval ;
- glissement de terrain sur les hauteurs de Tronville-en-Barrois, et au pied de la route nationale N4 et du canal à Ligny-en-Barrois ;
- plusieurs effondrements principalement sur les communes d'Aulnois-en-Perthois, Savonnières-en-Perthois, Morley, Hévilliers, Ligny-en-Barrois, Fouchères-aux-Bois.

Cet aléa reste globalement faible dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique hormis en son centre où la majeure partie des effondrements est recensée. Seuls quatre effondrements sont recensés dans l'aire d'étude immédiate DR0.

Aucun risque de coulée de boue n'est répertorié dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

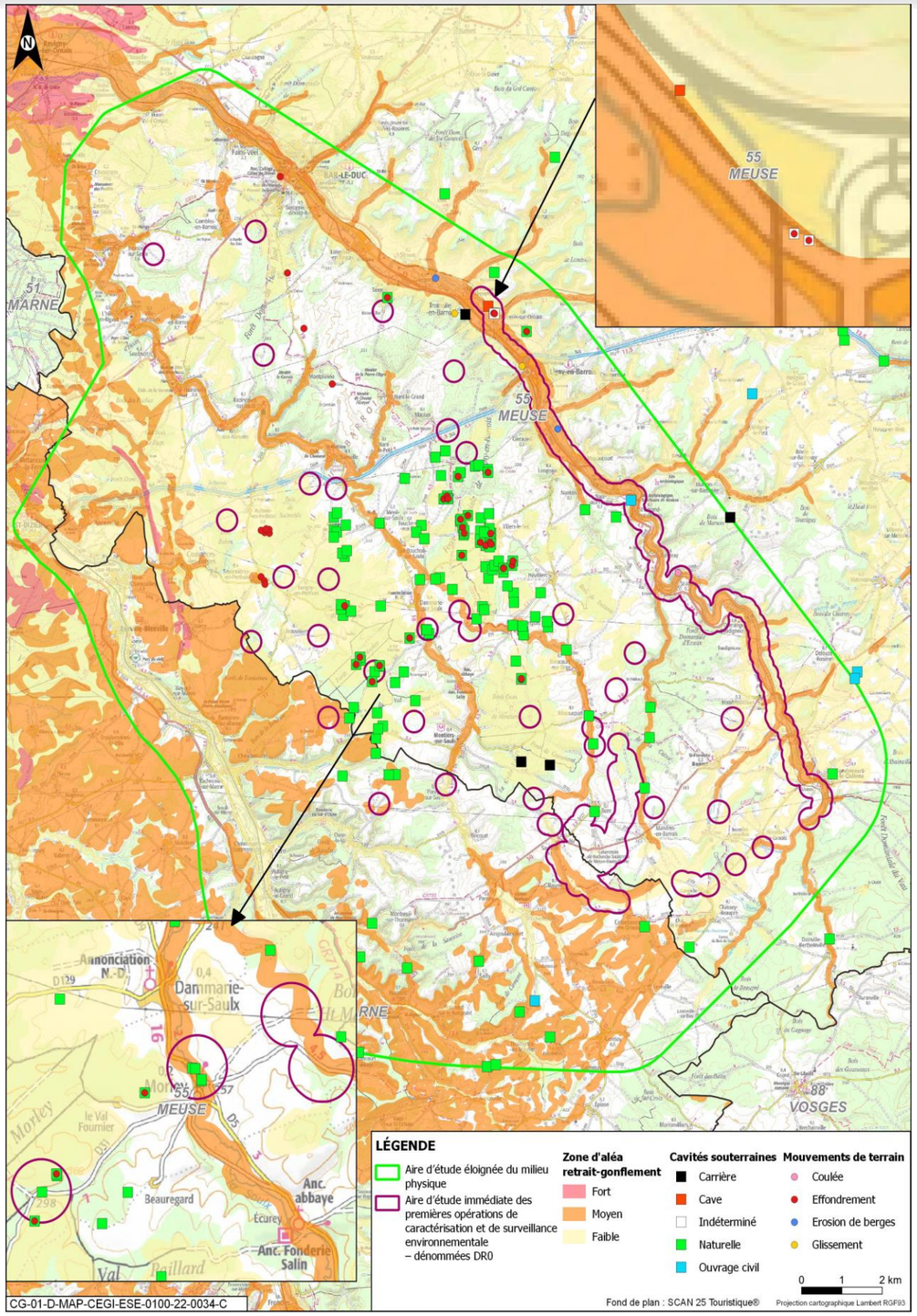


Figure 3-18 Risques géologiques

3.2.3.3.2 Risque sismique

L'ensemble de l'aire d'étude éloignée du milieu physique est localisé en zone de sismicité 1 c'est-à-dire présentant une activité sismique qualifiée de « très faible », selon le zonage sismique français en vigueur depuis le 1er mai 2011 défini par l'article D. 563-8-1 du code de l'environnement.

Le contexte sismique est plus particulièrement détaillé dans le chapitre 4.6.8 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10) auquel il convient de se référer.

3.2.3.4 Synthèse concernant le sous-sol

L'aire d'étude immédiate des opérations de DR0 s'implante à l'est du Bassin parisien qui est une zone remarquablement stable.

Les formations géologiques présentes dans le sous-sol sont, des plus récentes en surface aux plus anciennes en profondeur :

- les formations quaternaires, principalement dans la vallée de l'Ornain ;
- la formation du Jurassique terminal et du Crétacé indifférencié (partie inférieure de la formation du Valanginien) sur quelques points hauts ;
- les Calcaires du Barrois présentant une karstification diffuse ;
- les Marnes du Kimméridgien ;
- l'Oxfordien carbonaté ;
- le Callovo-Oxfordien. Cette couche à dominante argileuse est homogène latéralement sur 350 km² ; l'agencement et la composition de sa structure minérale lui offrent une très faible perméabilité ;
- les Calcaires du Dogger.

Ces formations présentent une inclinaison générale vers le centre du Bassin parisien vers le nord-ouest. Les strates calcaires sont le lieu de circulations d'eau.

Aucun gisement particulier ou exceptionnel de ressources naturelles, qu'il s'agisse de matériaux de carrière, de minerais ou de géothermie, n'est présent dans l'aire d'étude. Certains puits d'exploitation et de surveillance d'un stockage de gaz naturel sont présents mais à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

De nombreuses cavités naturelles sont identifiées en particulier au centre de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, mais peu sont présentes dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale. Le risque naturel lié à la géologie d'effondrement des cavités karstiques dans les calcaires du Barrois est qualifié de faible.

La présence d'affleurements d'argile est à l'origine de l'aléa de retrait et gonflement des argiles. 52 % de la superficie de l'aire d'étude immédiate DR0 est concernée par ce phénomène, dont 19 % par l'aléa faible et 33 % par l'aléa moyen. Cet aléa moyen est particulièrement observé aux abords des cours d'eau.

L'aire d'étude éloignée du milieu physique présente une grande stabilité tectonique et stratigraphique. L'aire d'étude n'est pas le lieu de risques naturels d'ampleur. Elle ne renferme pas de ressource géologique particulière ou exceptionnelle.

Enjeu faible

3.3 Outils de gestion de la ressource en eau

La politique de l'eau en France est fondée et encadrée par la directive cadre européenne sur l'eau publiée en 2000 (DCE 2000/60/CE), qui définit la notion de bon état des eaux vers lequel les états membres de l'Europe doivent tendre. De cette directive découle l'élaboration des SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux), élaborés par bassin versant de la France.

La réglementation en matière de gestion des eaux et les outils de planification associés sont plus précisément présentés au chapitre 5.2 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

3.3.1 SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands applicable à l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027 (19) a été adopté par le comité de bassin du 23 mars 2022. Il définit 124 dispositions réparties dans 28 orientations permettant de répondre aux orientations fondamentales réparties comme suit :

- orientation fondamentale 1 – Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- orientation fondamentale 2 – Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- orientation fondamentale 3 – Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
- orientation fondamentale 4 – Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux changements climatiques ;
- orientation fondamentale 5 – Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

3.3.2 Autres outils de gestion de la ressource en eau

La présentation des différents outils de gestion de la ressource en eau est plus particulièrement détaillée dans le chapitre 5.2 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10). Ne sont repris ici de manière succincte que les principaux.

3.3.2.1 Doctrine Grand Est pour la gestion des eaux pluviales

Ce document (7) s'adresse aux acteurs de l'aménagement (urbanistes, architectes, bureaux d'études, aménageurs publics ou privés, collectivités) concernés en particulier par un dossier au titre de la loi sur l'eau situé dans la région Grand Est. Fruit d'un travail collégial entre les services de l'État (DREAL, DDT…), les Agences de l'eau, le SAGE Ill Nappe Rhin, et avec l'appui du CEREMA, ce document traduit la volonté des acteurs institutionnels d'harmoniser les pratiques à l'échelle de la région Grand Est et de donner une traduction concrète des plans d'adaptation au changement climatique des 3 comités de bassin.

Trait d'union entre les SDAGE, le SRADDET, et les PGRI, il décline la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » dans une opération d'aménagement. Il réhabilite les fonctions de filtration du sol et intègre la notion de risque acceptable dans la conception des projets. Il promeut la gestion intégrée des eaux pluviales, qui est une priorité des programmes d'intervention des agences de l'eau.

Ce document intègre en particulier la gestion des eaux pluviales en amont, solution à favoriser dans la conception des projets.

Il vise à :

- énoncer la politique régionale en matière de gestion des eaux pluviales ;
- fixer des préconisations techniques homogènes relatives à la conception des projets et rappeler certains éléments à expliciter dans les dossiers ;
- présenter quelques solutions en gestion intégrée qui ont démontré leur efficacité.

Il est fondé sur deux grands principes :

- la gestion intégrée des eaux pluviales : la doctrine régionale Grand Est préconise de gérer la pluie au plus près d'où elle tombe au sein du projet d'aménagement, de procéder *a minima* à l'infiltration et/ou réutilisation systématique des petites pluies (lame d'eau journalière inférieure ou égale à 10 mm), en privilégiant dans cet ordre :
  - ✓ l'infiltration dans le sol (et la réutilisation) ;
  - ✓ le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ;
  - ✓ le raccordement à un réseau pluvial existant, voire en dernier recours vers un réseau unitaire, sous réserve de la démonstration de la capacité du système d'assainissement accompagné de l'accord du gestionnaire du réseau.
- la prise en compte des différents niveaux de service : gestion des pluies courantes (problématiques pollution, adaptation au changement climatique, recharge des nappes), moyennes à fortes et exceptionnelles (protection des biens et des personnes).

3.3.2.2 Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Le Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992 (20), visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il s'agit d'une déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale.

Il n'existe aucun SAGE sur l'aire d'étude éloignée de la thématique eau du milieu physique.

3.3.2.3 Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires du Grand Est

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. Parmi les objectifs que le SRADDET Grand Est (21) fixe, trois concernent particulièrement le milieu aquatique :

- objectif 6 : protéger et valoriser le patrimoine naturel, la fonctionnalité des milieux et les paysages ;
- objectif 7 : préserver et reconquérir la trame verte et bleue ;
- objectif 10 : améliorer la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau.

3.3.2.4 Contrat de milieu

Un contrat de milieu est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (rivière, lac, baie ou nappe d'eau souterraine) qui constitue un outil de mise en œuvre du SDAGE.

Aucun contrat de milieu de type rivière n'existe au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

3.3.2.5 Classement des cours d'eau réservoir de biologiques

L'article R. 214-108 du code de l'environnement définit les réservoirs biologiques comme des « *cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplanctons, de macrophytes et de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune, et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant* ».

Dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, 6 cours d'eau sont identifiés comme réservoir de biologique. Il s'agit :

- dans le sous-secteur hydrographique Saulx :
  - ✓ ruisseau de Montplonne [RB-120-F5532000].
- dans le sous-secteur hydrographique de l'Ornain :
  - ✓ ruisseau l'Ognon [RB-122AF5610600-2] ;
  - ✓ rivière la Maldite [RB-122AF56-0400] ;
  - ✓ ruisseau de l'Ormançon [RB-122A-1].
- dans le sous-secteur hydrographique de la Marne :
  - ✓ ruisseau de l'Osne [RB-106B-F5230600] ;
  - ✓ ruisseau la Cousance [RB-113AF5270600].

3.3.2.6 Zone de répartition des eaux superficielles et souterraines

Parmi les exigences réglementaires potentielles et relatives aux prélèvements d'eau superficielles se trouve celle des zones de répartition des eaux (ZRE). Ces zones correspondent aux masses d'eau présentant un déséquilibre durable entre la ressource et les besoins en eau et où des arrêtés peuvent être pris en préfecture pour la limitation temporaire des débits d'exploitation autorisés par des captages publics ou privés.

Les données disponibles sur la base de données Sandre indiquent l'absence de zones de répartition des eaux dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

3.3.2.7 Plan de gestion des risques d'inondation

Le PGRI du bassin Seine-Normandie (22) est présenté avec l'ensemble des outils de planification associé aux risques inondation au chapitre 3.5.5.3 du présent document.

3.3.2.8 Synthèse concernant les outils de planification de gestion des eaux

L'aire d'étude immédiate des opérations de DR0 est principalement concernée par deux types d'outils de planification de gestion des eaux en vigueur : le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands et le SRADDET Grand Est (19). À ces documents s'ajoutent notamment les prescriptions de la Doctrine Grand Est pour la gestion des eaux pluviales. L'analyse de conformité des travaux DR0 avec ces documents est reportée dans le chapitre 5 du présent document.

Enjeu

Le respect des cinq orientations fondamentales du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 et des prescriptions de la doctrine Grand Est (7) constituent un enjeu fort pour le projet, tout comme le respect des règles définies afin d'atteindre les trois objectifs relatifs au volet eau du SRADDET Grand Est (21).

Enjeu fort

3.4 Eaux souterraines

3.4.1 Les « masses d'eaux » souterraines et les aquifères

L'aire d'étude éloignée du milieu physique est caractérisée par une succession de couches géologiques calcaires, argileuses ou marneuses, qui présentent des propriétés hydrogéologiques contrastées, c'est-à-dire dans lesquelles l'eau souterraine peut circuler plus ou moins facilement.

MASSE D'EAU SOUTERRAINE

La directive-cadre 2000/60/CE sur l'eau (dite « DCE ») (23) introduit la notion de « masses d'eaux souterraines » qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ».

BD LISA

La BDLISA (base de données des limites des systèmes aquifères) est un référentiel cartographique du système d'information sur l'eau. Cette base de données classe le sous-sol en entités hydrogéologiques qui sont décrites selon différentes propriétés : aquifère ou imperméable, écoulements libres ou captifs, milieu poreux, fracturé, karstique, etc.

Au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, différentes masses d'eau ont été répertoriées. Il s'agit, des plus superficielles aux plus profondes :

- de la masse d'eau FRHG215 « Albien-néocomien libre entre Seine et Ornain », à dominante sédimentaire non alluviale, présente dans la partie ouest-nord-ouest de la zone d'étude éloignée du milieu physique ;
- des masses d'eau FRHG302 « Calcaires du Tithonien karstique entre Ornain et limite du district » et FRHG303 « Calcaires du Tithonien karstique entre Seine et Ornain » qui concernent la nappe des Calcaires du Barrois ;
- des masses d'eau FRHG305 « Calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite du district) » et FRHG306 « Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain » qui concernent les nappes contenues dans les bancs Calcaires du Kimméridgien et dans les Calcaires Oxfordien ;
- de la masse d'eau FRHG312 « Calcaires Dogger entre la Seine et limite de district », présente sous le Callovo-Oxfordien et concernant la nappe contenue dans la formation du Dogger ;

Les masses d'eau rencontrées au droit du centre de stockage Cigéo sont présentées sur la figure 3-21.

Ainsi, en fonction de l'organisation des couches géologiques et de la topographie, on rencontre à l'affleurement au niveau de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale :

- la masse d'eau FRHG215 qui couvre près de 3 % de l'aire d'étude immédiate DR0 ;
- la masse d'eau FRHG303 qui couvre près de 70 % l'aire d'étude immédiate DR0 ;
- la masse d'eau FRHG305 qui couvre 4 % de l'aire d'étude immédiate DR0 ;
- la masse d'eau FRHG306 qui couvre 23 % de l'aire d'étude immédiate DR0.

La masse d'eau FRHG302 est présente à l'affleurement de façon anecdotique (0,16 %) au niveau de la ligne SNCF 027000.

Aux masses d'eau listées ci-avant, il faut ajouter les nappes d'accompagnement ou nappes alluviales (FRHG005 et autres masses d'eau non codifiées) développées dans les formations sédimentaires présentes au niveau des vallées des cours d'eau. Cela concerne en particulier l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 qui sont situées dans la nappe alluviale de l'Ornain.

Comme l'indique la figure 3-21 toutes les masses d'eau identifiées ne sont pas rencontrées à l'affleurement au niveau des différentes opérations du projet.

Les formations calcaires rencontrées dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont fréquemment des « aquifères », c'est-à-dire qu'elles constituent des réservoirs naturels où l'eau souterraine peut circuler « facilement » à la faveur de la porosité ou des fissures de la roche. Il s'agit de milieux « perméables » où se développent des « nappes d'eau » (cf. Figure 3-20).

La figure 3-26 présente la localisation des stations de suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Andra.

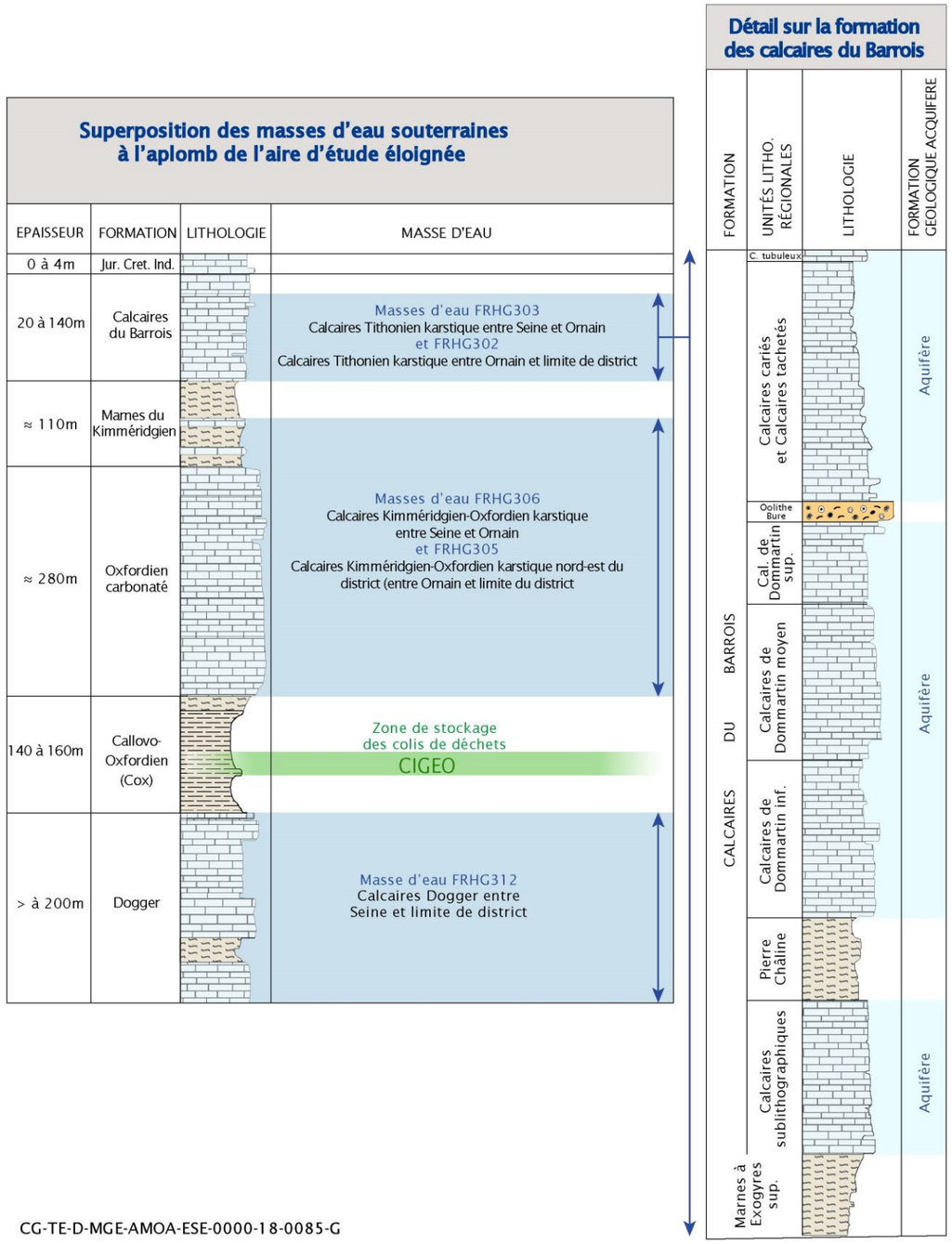
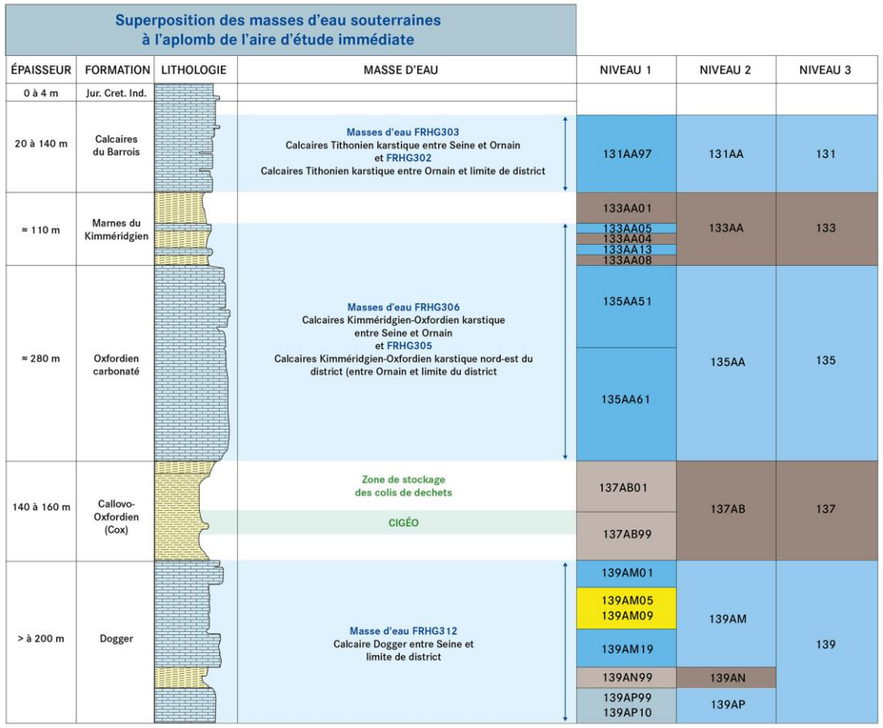


Figure 3-19 *Correspondances « masses d'eaux » (DCE) et « aquifères » au droit du centre de stockage Cigéo*



CG-TE-D-MGE-AMOA-ESE-0000-22-0049-B

Figure 3-20 *Superposition des masses d'eau souterraines à l'aplomb de l'aire d'étude éloignée (correspondance entre le référentiel des masses d'eau souterraine BRGM et la BDLISA)*

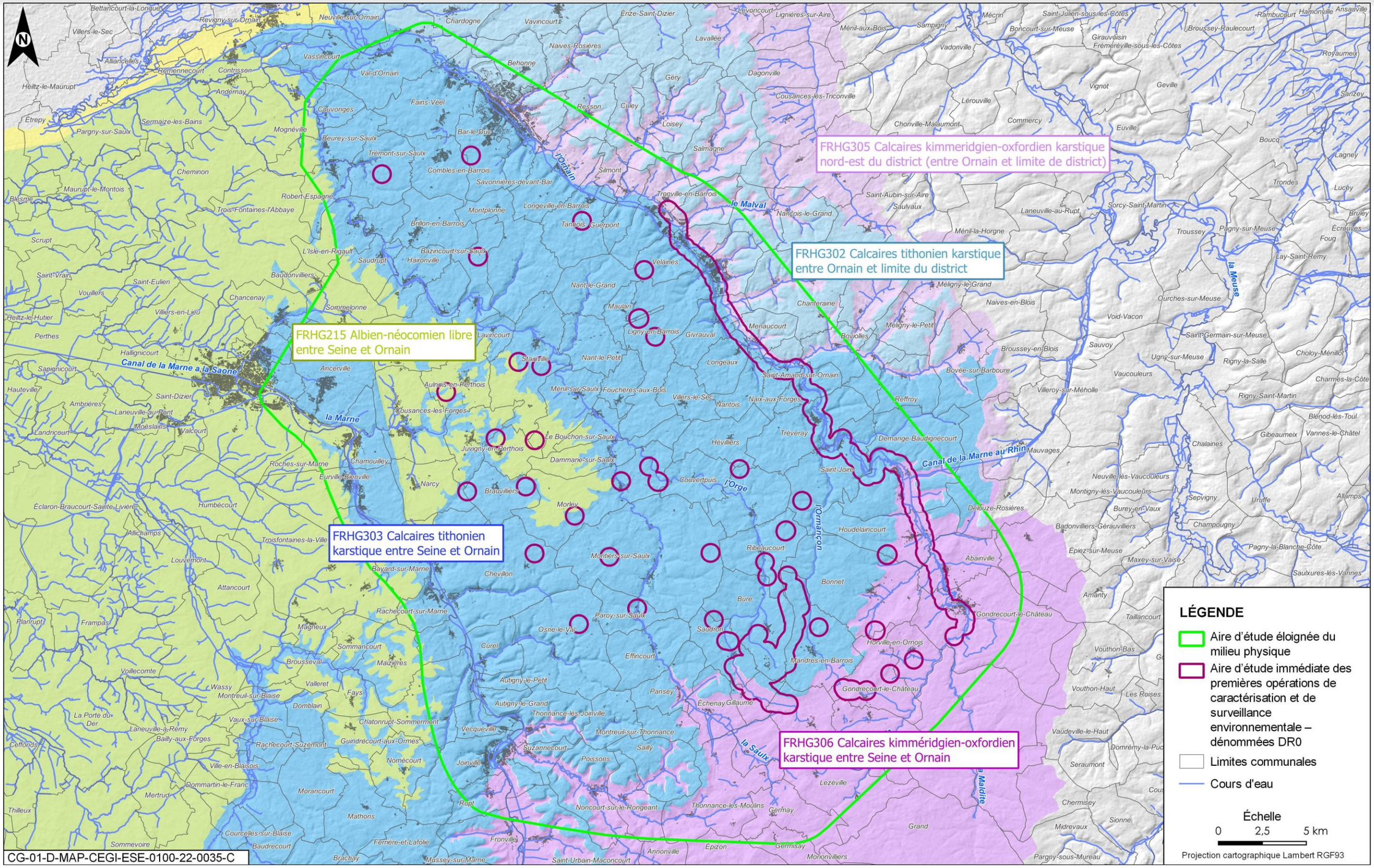


Figure 3-21 Masses d'eau souterraine à l'affleurement dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique

3.4.1.1 Masses d'eau FRHG302 et FRHG 303 : l'aquifère des Calcaires du Barrois

3.4.1.1.1 Description et fonctionnement

En Lorraine, le Tithonien (FRHG302 et FRHG303) a une épaisseur dépassant les 100 m (140 m à 150 m). Il est constitué à sa base par les Calcaires sublithographiques, surmontés par la « Pierre chaline », des calcaires argileux à débris (qui correspondent aux Calcaires de Dommartin), par l'Oolithe de Bure (présente du sud de la Lorraine jusqu'à Clermont-en-Argonne vers le nord), les Calcaires cariés et les Calcaires tubuleux. Les calcaires du Tithonien ont une structure tabulaire, monoclinale, à pendage orienté vers l'ouest où ils s'enfoncent sous les formations du Crétacé inférieur (Masse d'eau souterraine (FRHG214). Ils reposent sur les marnes et argiles du Kimméridgien supérieur. Sur la totalité de sa surface, la masse d'eau FRHG302 est représentée par 13 entités BDLISA de niveau 3, de nature et d'extension variées. Au sein de l'aire d'étude éloignée : on ne retrouve que quatre entités de la BD LISA dont une entité aquifère : les Calcaires du Tithonien inférieur du Bassin parisien (cf. Tableau 3-8).

Tableau 3-8 Entités hydrogéologiques incluses dans les masses d'eau FRHG302 et FRHG303 au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Code BDLISA	Libellé Niveau 3	Nature de l'entité
127AG05	Sables et argiles du Wealdien (Néocomien), sables blancs, grès ferrugineux et marnes du Valanginien calcaires marneux (Hauterivien) du Bassin parisien	Semi-perméable
131AA94	Dolomies du Tithonien du Bassin parisien	Semi-perméable
131AA95	Calcaires marneux du Tithonien en Lorraine et Champagne	Imperméable
131AA97	Calcaires du Tithonien inférieur du Bassin parisien	Aquifère

Les eaux de la masse d'eau souterraine présentent un faciès homogène de type bicarbonaté calcique et magnésie.

Les Calcaires du Tithonien constituent un aquifère multicouche dont le toit est représenté par les différentes formations rencontrées au contact du Crétacé qui s'étagent entre Albien (Sables verts) et Valanginien et le mur est constitué par les Marnes à Exogyres supérieures du Kimméridgien.

Les circulations d'eau dans ces niveaux sont très liées à la nature des terrains (lithologie) et à l'altération des roches carbonatées se manifestant par des phénomènes de fracturation et de karstification des roches (réseau plus ou moins connecté de conduits de dissolution de la roche formant des zones de circulation préférentielle).

Lorsque des phénomènes karstiques sont présents sous forme de réseaux de galeries connectées, les vitesses d'écoulement de l'eau peuvent être localement importantes (très perméable à perméable, de 10^{-1} m.s^{-1} à 10^{-3} m.s^{-1}).

De manière générale, l'écoulement des nappes est contrôlé par trois principaux facteurs : le pendage des couches géologique, les axes de drainages naturels (fracturation, cours d'eau) et la topographie.

Comme l'illustre la figure 3-22, les écoulements dans les Calcaires du Barrois présentent globalement une orientation vers le nord-nord-ouest et plus localement des écoulements souterrains de l'Ormançon vers l'Orge et, plus au nord, dans la vallée de l'Orge et de la Saulx, la présence d'écoulements vers la vallée de la Marne à l'ouest et vers des sources plus en aval dans la vallée de la Saulx (sources de Rupt-aux-Nonains, Haironville, Bazincourt-sur-Saulx) ou encore vers Bar-le-Duc et Fains-les-Sources.

Cette nappe subit au cours de l'année de fortes variations de niveau (cote piézométrique). L'alimentation de la nappe se fait de deux façons :

- lorsque l'aquifère est affleurant : l'alimentation se fait directement par les infiltrations des eaux de pluie, au travers de terrains de surface altérés, karstifiés et de ce fait très perméables ;
- lorsque l'aquifère est sous couverture : en s'éloignant vers le nord, pour les Calcaires sublithographiques qui s'enfoncent sous les Calcaires de Dommartin et le niveau imperméable de la Pierre Châline, l'alimentation se fait latéralement soit par les écoulements venant du sud (de la zone affleurante dite de recharge), soit par des infiltrations lentes verticales.

La direction générale d'écoulement est également dictée par la direction d'écoulement des cours d'eau en surface qui viennent localement drainer cette nappe.

La nappe des Calcaires du Barrois est donc drainée à la fois par :

- les vallées des cours d'eau (Saulx, Orge, Ormançon) qui incisent l'aquifère des Calcaires du Barrois ;
- les sources de débordement ou des écoulements hypodermiques localisés dans la frange d'altération de la formation calcaire au niveau des versants des vallons incisant la formation géologique présentes :
  - ✓ en bordure sud-ouest de la formation et s'écoulant vers la vallée de l'Orge ;
  - ✓ en bordure est de la formation et s'écoulant vers la vallée de l'Ornain.

Ces aquifères et leur fonctionnement sont plus particulièrement décrits au chapitre 5.3.2 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

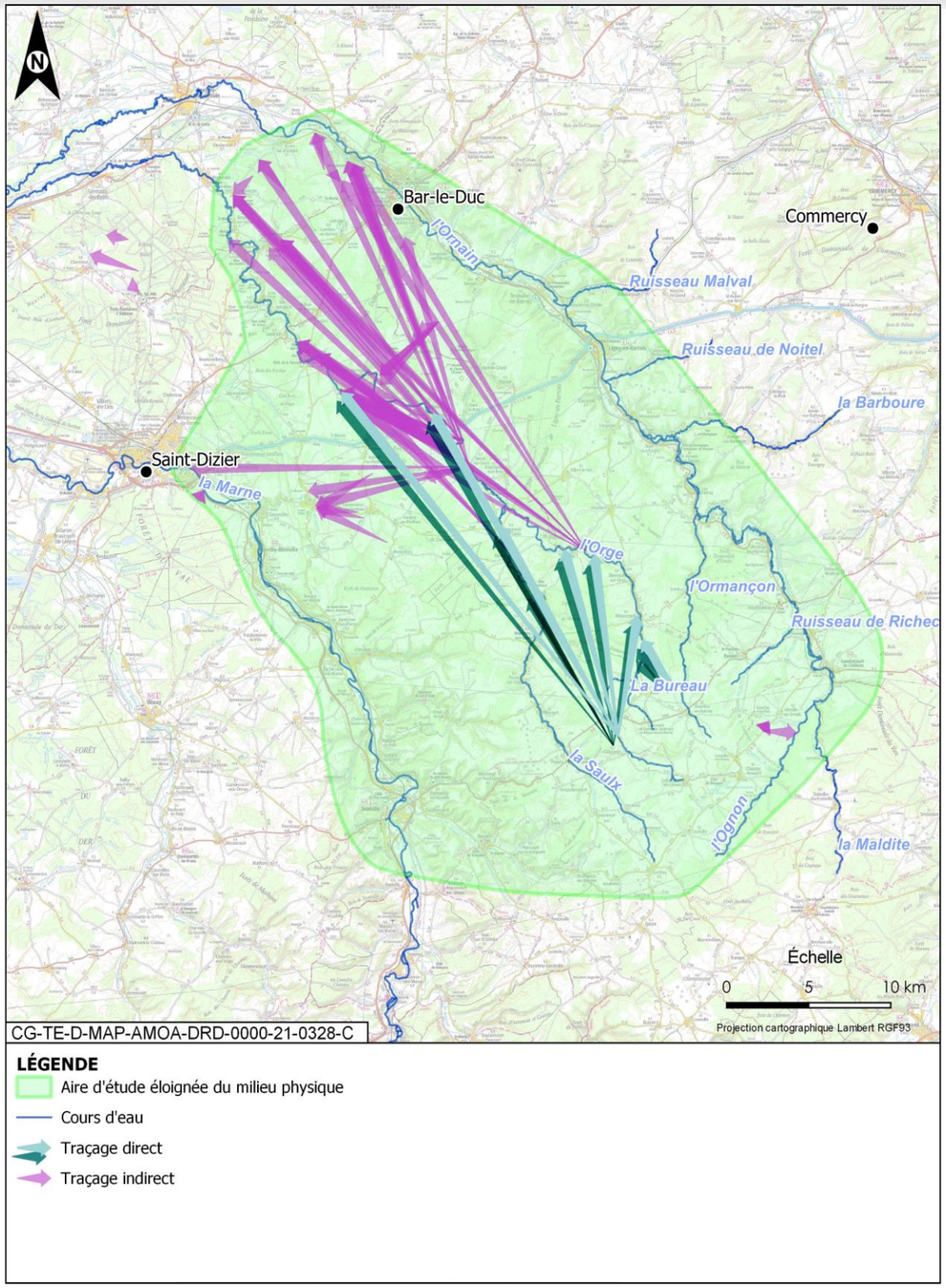


Figure 3-22 *Traçages hydrogéologiques et directions globales des écoulements dans les Calcaires du Barrois dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique*

3.4.1.1.2 État quantitatif et qualitatif

L'état quantitatif et qualitatif des masses d'eau fait l'objet d'un état des lieux régulier par les agences de l'eau. Au droit de la zone d'implantation du centre de stockage Cigéo, l'état des eaux des certains niveaux aquifères a également fait l'objet d'une caractérisation locale.

Huit piézomètres ont permis d'évaluer la qualité des eaux souterraines des Calcaires du Barrois. Selon les analyses commanditées par l'Andra sur la période 2014-2019, tous ces ouvrages sont concernés par au moins un paramètre déclassant selon la norme de qualité environnementale de la directive-cadre sur l'eau (24) (valeur ne respectant pas la norme de qualité).

Le paramètre déclassant mesuré sur toutes les stations de prélèvement dans le Barrois est la turbidité, c'est-à-dire la présence de matières en suspension ou de colloïdes, dont l'origine est liée majoritairement à l'érosion des sols, roches et à la remobilisation de particules déjà présentes dans le réseau karstique au cours de forts épisodes pluviométriques.

Quelques autres paramètres chimiques anthropiques détectés localement dans certains piézomètres ponctuellement ou sur quelques années déclassent temporairement la qualité des eaux du Barrois (herbicides, tensioactifs, insecticides, nitrates, nitrites…).

En 2019, les prélèvements locaux indiquent un mauvais état des eaux. La présence excessive de matières en suspension et donc la turbidité ainsi que des teneurs en 4-nonylphénol et en certains polluants organiques à vocation de pesticide, supérieures aux normes entraînent un déclassement permanent de l'état qualitatif local de cette masse d'eau.

Le tableau 3-9 ci-dessous présente l'état quantitatif et qualitatif de ces masses d'eau.

Tableau 3-9 *État quantitatif et qualitatif des masses d'eau FRHG303 et FRHG302*

Masse d'eau	Code	État quantitatif 2019	État chimique 2019	État global 2019	État chimique local	Objectif d'atteinte du bon état chimique
Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain (Calcaires du Barrois)	FRHG303	Bon	Bon	**Bon**	**Mauvais**	2021
Calcaires tithonien karstique entre Ornain et limite du district (Calcaires du Barrois)	FRHG302	Bon	Mauvais	**Mauvais**	**Indéterminé**	2021

L'enjeu quantitatif et qualitatif est fort pour les eaux souterraines des Calcaires du Barrois, du fait du caractère karstique et affleurant, de sa capacité aquifère, du bon état quantitatif et de l'objectif de bon état de la qualité des eaux.

Des suivis piézométriques sont opérés sur les ouvrages indiqués sur la figure 3-23 et dans le tableau 3-10 dessous. Les chroniques piézométriques sont représentées sous forme de graphique en annexe 5.

Certains capteurs pressiométriques mesurant le niveau de l'eau dans les ouvrages ont rencontré des difficultés techniques rendant inexploitables leurs données. D'autres ouvrages présentent des périodes de données très courtes. Ces données sont indiquées dans le tableau 3-10 ci-après, comme étant non exploitables.

Tableau 3-10 Suivis piézométriques dans les Calcaires du Barrois

N° ouvrage	En activité	Date des premières données	Date des dernières données intégrées	Nombre de données	Z (m NGF)	Niveau des Plus Hautes Eaux Connues (m NGF)	Date du Niveau des Plus Hautes Eaux Connues	Profondeur minimale enregistrée des eaux (m/Terrain Naturel)
EST1011	X	16/04/1996	14/03/2023	997 984	366,97	362,46	29/10/1998	4,51
EST1012	X	06/06/1996	15/03/2023	843 991	368,51	360,52	17/05/2017	7,99
EST1013	X	13/04/1996	11/01/2023	825 475	333,51	333,001	13/11/1996	0,51
EST1020	X	04/04/2000	10/11/2022	769 478	369,07	367,59	13/01/2004	1,48
EST1021	X	04/04/2000	15/03/2023	784 397	366,12	355,50	13/01/2004	10,62
CIG1023	X	11/01/2016	7/02/2023	238 650	350,308	Problème de capteur		
CIG1027	X	25/01/2016	07/02/2023	246 719	357,17	Problème de capteur		
CIG1028	X	25/01/2016	06/02/2023	246 560	359,92	354,44	12/11/2017	5,48
CIG1029	X	17/02/2016	09/02/2023	237 358	368,12	367,02	12/11/2017	1,1
CIG1030	X	25/02/2016	10/01/2023	241 049	376,04	375,66	14/01/2021	0,38
CIG1031	X	27/01/2016	7/02/2023	244 466	367,56	Problème de capteur		
EST1037	X	05/04/2000	21/04/2018	167 147	373,77	372,54	29/12/2001	1,23
EST1038	X	05/04/2000	09/02/2023	768 483	350,09	343,525	26/12/2001	6,57
EST1039	X	16/05/2000	07/12/2022	742 896	362,23	360,2	03/10/2006	2,03
CIG1227	X	31/08/2016	06/02/2023	225 574	365,18	357,53	15/01/2021	7,65
CIG1228	X	31/08/2016	06/02/2023	224 991	366,18	344,97	07/01/2018	21,20
CIG1229	X	22/08/2016	06/02/2023	226 304	363,94	357,56	12/11/2017	6,38
CIG1230	X	31/08/2016	06/02/2023	224 282	364,79	360,77	12/11/2017	4,02
CIG1231	X	28/07/2016	07/02/2023	227 421	367,56	363,32	15/07/2021	4,24
CIG1232	X	30/08/2016	07/02/2023	225 631	351,55	351,39	15/07/2021	0,16
CIG1233	X	30/08/2016	07/02/2023	222 336	348,87	346,6	12/11/2017	2,27
CIG1237	X	31/08/2016	06/02/2023	225 597	370,09	361,44	14/01/2021	8,64
CIG1238	X	30/08/2016	07/02/2023	225 632	352,801	Problème de capteur		
CIG1245	X	31/08/2016	06/02/2023	226 871	364,65	361,22	12/11/2017	3,42
CIG1246	X	16/08/2016	13/03/2023	230 248	371,43	361,61	12/11/2017	9,83

N° ouvrage	En activité	Date des premières données	Date des dernières données intégrées	Nombre de données	Z (m NGF)	Niveau des Plus Hautes Eaux Connues (m NGF)	Date du Niveau des Plus Hautes Eaux Connues	Profondeur minimale enregistrée des eaux (m/Terrain Naturel)
CIG1247	X	29/09/2016	10/01/2023	220 250	364,82	355,53	15/01/2021	9,28
CIG1248	X	16/08/2016	09/02/2023	226 397	372,41	368,36	12/11/2017	4,01
CIG1249	X	24/11/2016	10/01/2023	214 750	380,84	371,61	12/11/2017	9,23
CIG1250	X	03/08/2016	10/01/2023	225 707	385,24	362,16	03/01/2011	23,08
EST5019	X	28/08/2012	20/07/2020	247 643	292	Problème de capteur		
EST5068	X	05/12/1995	3/11/2022	600 316	307,96	Problème de capteur		
EST5070	X	17/08/1995	12/02/2009	13 715	357,1	347,82	26/04/2003	9,28
EST5071	X	20/12/1995	01/09/2021	762 348	365,46	364,62	30/10/1998	0,84
EST5100	X	20/12/1995	01/09/2021	777 042	375,45	371,41	13/01/2004	4,04
EST5200	X	11/02/2015	10/08/2021	227 697	322,61	306,63	05/01/2018	15,98
EST5201	X	10/12/2019	09/09/2021	227 033	328,14	Problème de capteur		
CIG1234	X	30/08/2016	11/01/2023	222 085	343,65	340,51	12/11/2017	3,14
EST1210		08/07/2010	05/03/2015	163272	315,63	313,92	02/02/2013	1,71
EST1207		24/06/2010	17/06/2011	34377	304,72	Problème de capteur		
EST1204		15/07/2010	17/06/2011	32345	298,64	Problème de capteurs		
EST1217		06/07/2010	05/03/2015	163353	372,07	361,78	02/02/2013	10,29
EST1220		06/07/2010	05/03/2015	163362	375,04	366,23	02/02/2013	8,81

Nonobstant la durée des chroniques, la variabilité des profondeurs des eaux par rapport au Terrain Naturel (TN), est typique de ce milieu karstique.

Les suivis manuels opérés sur les ouvrages EST1209, 1211, 1212, 1213, 1215 et 1218 ne sont plus effectués, ces forages n'étant plus en activité.

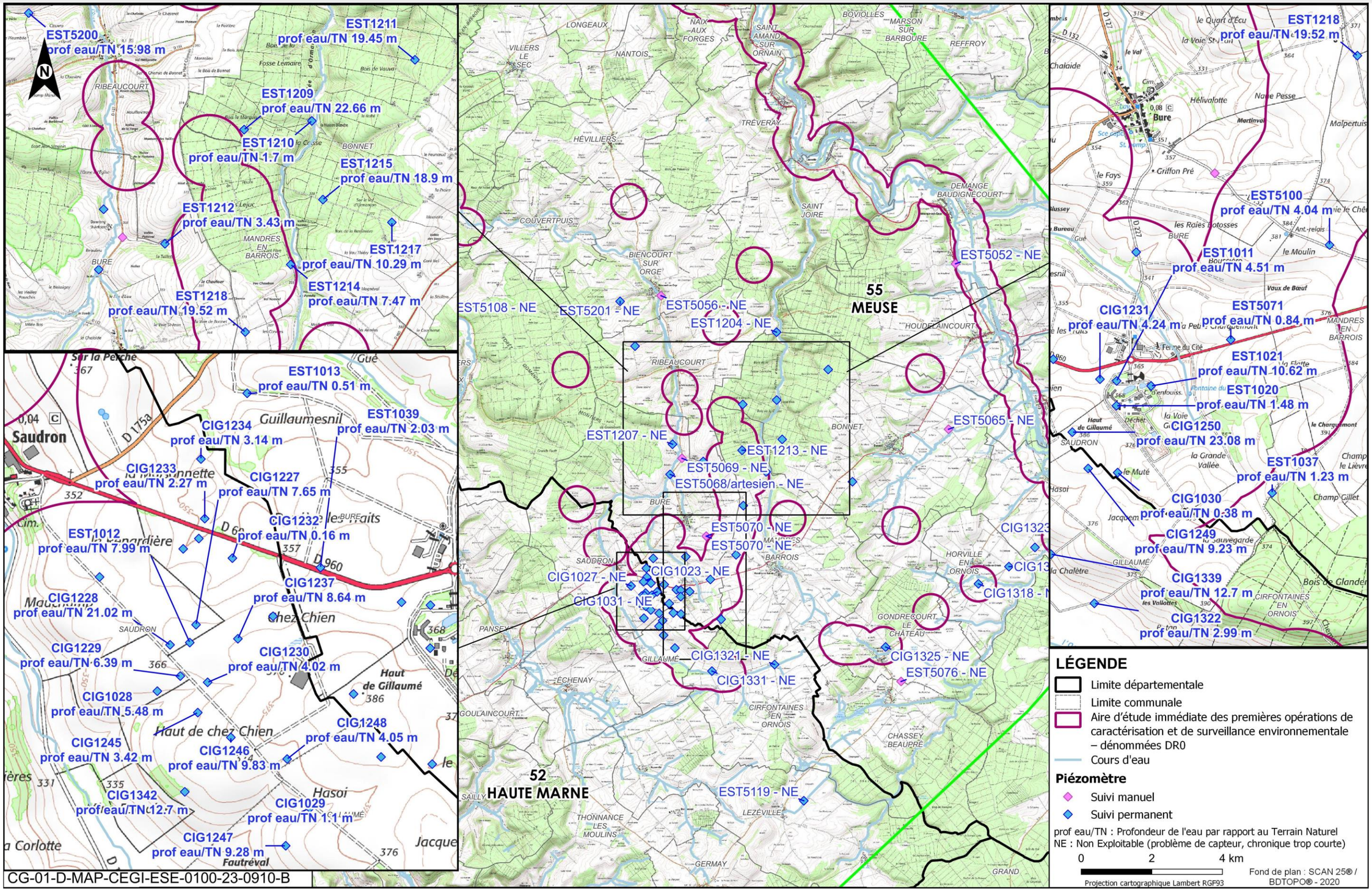


Figure 3-23 *Piézomètres utilisés dans le suivi des eaux souterraines*

3.4.1.2 Masses d'eau FRHG305 et FRHG306 : Aquifères du Kimméridgien et de l'Oxfordien et Aquifères des Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien karstique

3.4.1.2.1 Description et fonctionnement

Les masses d'eau souterraine HG306 et HG305 sont constituées des calcaires du Kimméridgien-Oxfordien, pour lesquels on distingue les lithologies suivantes : calcaires blancs du Kimméridgien supérieur, calcaires du Kimméridgien inférieur (« calcaires à Astartes »), calcaires récifaux de l'Oxfordien supérieur (Séquanien, Argovien, Rauracien) et calcaires marneux de l'Oxfordien moyen (cf. Tableau 3-11).

Les calcaires du Kimméridgien-Oxfordien ont une structure tabulaire, monoclinale, à pendage orienté vers le sud-ouest à ouest où ils s'enfoncent sous les formations marneuses du Kimméridgien supérieur et du Portlandien (FRHG303). Les aquifères du Kimméridgien-et de l'Oxfordien calcaires et les aquifères des Calcaires du Kimméridgien Oxfordien karstique reposent sur les formations marneuses (à ammonites ferrugineuses) de l'Oxfordien inférieur et du Callovien.

Ces masses d'eau contiennent deux ensembles aquifères : Aquifères du Kimméridgien et de l'Oxfordien Calcaire et les Aquifères des Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien karstique.

Tableau 3-11 Entités hydrogéologiques incluses dans les masses d'eau FRHG305 et 306 au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Code BDLISA	Libellé	Nature de l'entité
133AA01	Marnes à Exogyres supérieures et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien en Lorraine (bassin Seine-Normandie)	Imperméable
133AA05	Calcaires blancs supérieurs du Kimméridgien en Lorraine (bassin Seine-Normandie)	Aquifère
133AA04	Marnes à Exogyres moyennes et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien en Lorraine (bassin Seine-Normandie	Imperméable
133AA13	Calcaires blancs inférieurs du Kimméridgien en Lorraine (bassin Seine-Normandie et bassin Rhin-Meuse)	Aquifère
133AA08	Marnes à Exogyres inférieures et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien en Lorraine (bassin Seine-Normandie et bassin Rhin-Meuse)	Imperméable
135AA51	Calcaires de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien inférieur du Bassin parisien, calcaires rocailleux à ptérocères, Calcaires à Astartes, Oolithe de Lamothe, Calcaires sublithographiques et Argiles à Ostrea	Aquifère
135AA61	Calcaire corallien de l'Oxfordien moyen à supérieur du Bassin parisien	Aquifère

L'Oxfordien calcaire forme un ensemble aquifère discontinu avec de fortes variations verticales et latérales de faciès et donc de perméabilité (allant de 10^{-5} $m.s^{-1}$ (perméable) à 10^{-9} $m.s^{-1}$ (imperméable)). Bien que les marnes du Kimméridgien ne soient pas considérées comme des aquifères, elles présentent cependant des intercalations calcaires en particulier deux bancs calcaires d'une quinzaine de mètres (cf. Figure 3-24), lesquels peuvent, à l'affleurement lorsque les formations sont altérées, être le siège de circulations d'eau, selon les données régionales (captage d'eau potable du syndicat des eaux d'Échenay).

Des horizons poreux présents sur la hauteur de l'ensemble aquifère de l'Oxfordien calcaire, dans l'aire d'étude entraînent des connexions partielles entre les nappes de l'aquifère.

Au droit de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale liée aux fouilles et diagnostics volontaires archéologiques et aux campagnes géotechniques en ZP et LIS, les relevés piézométriques de suivi du rabattement de la nappe montrent des variations piézométriques différentes entre horizons de l'Oxfordien calcaire. Ces différences de comportement ne permettent pas d'affirmer la présence d'une connexion aisée entre tous les niveaux de l'Oxfordien calcaire.

Dans la partie est de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, en se rapprochant de l'Ornain et donc de la ligne SNCF 027000, les niveaux supérieurs de l'Oxfordien sont plus proches de celui d'un aquifère libre avec des charges hydrauliques plus élevées entre l'Ornain et la Meuse et avec un drainage par la vallée de l'Ornain. Ce contexte hydrogéologique particulier favorise la circulation des eaux souterraines dans ce secteur géographique et leur drainage par les cours d'eau et par les sources de débordement. La présence de trois niveaux marneux de la série grise (inférieures, moyennes et supérieures) semi-perméables et de faible épaisseur au droit notamment des ouvrages de la campagne géotechnique en ZP et des ouvrages de la moitié nord de la campagne géotechnique de la LIS devrait limiter les échanges entre les deux nappes de l'Oxfordien.

Dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, l'Ornain draine, le plus souvent par l'intermédiaire de sa nappe d'accompagnement, la nappe des Calcaires de l'Oxfordien sur son tronçon situé à l'amont de Demange-aux-Eaux. Sur le tronçon amont, les affluents de l'Ornain peuvent avoir leurs sources dans la nappe des Calcaires du Kimméridgien (Le Richecourt, ruisseau des Peux, ruisseau des Tourailles, ruisseau de l'Étang).

La nappe de l'Oxfordien du Bassin parisien est classée par le BRGM comme une ressource à protéger dite « d'ultime recours ». Comme précisé ci-avant au niveau du projet de centre de stockage Cigéo, l'Oxfordien carbonaté est un aquifère qui présente une productivité limitée.

L'Oxfordien carbonaté présente des caractéristiques hydrauliques de nature à permettre l'exploitation de la ressource en eau lorsque celui-ci est à l'affleurement ou sous couverture dans des zones fracturées. Au droit notamment des communes de Bure, Saudron, Mandres-en-Barrois, Bonnet, Houdelaincourt, Ribeaucourt, Montiers-sur-Saulx, Biencourt-sur-Orge, le sud-ouest de Demange-Baudignécourt, Saint-Joire, la partie est de Morley, Couvertpuis, la partie ouest de Tréveray, Hévilliers et Dammarie-sur-Saulx, l'Oxfordien carbonaté est sous couverture et hors des zones fracturées, comme le fossé de Gondrecourt à l'est.

L'enjeu lié à la préservation des eaux souterraines de l'Oxfordien carbonaté est donc faible dans cette zone. Au-delà, l'enjeu est modéré à fort.

La piézométrie de l'Oxfordien calcaire est présentée sur la figure 3-24.

L'écoulement général de l'Oxfordien calcaire est orienté vers le nord-ouest, avec une recharge par les pluies en zone d'affleurement au sud-est de l'aire d'étude, au-delà du fossé de Gondrecourt-le-Château. Le gradient de charge hydraulique moyen (pente de la nappe) est inférieur au pourcent avec des vitesses moyennes d'écoulement de l'ordre d'un km par 100 000 ans.

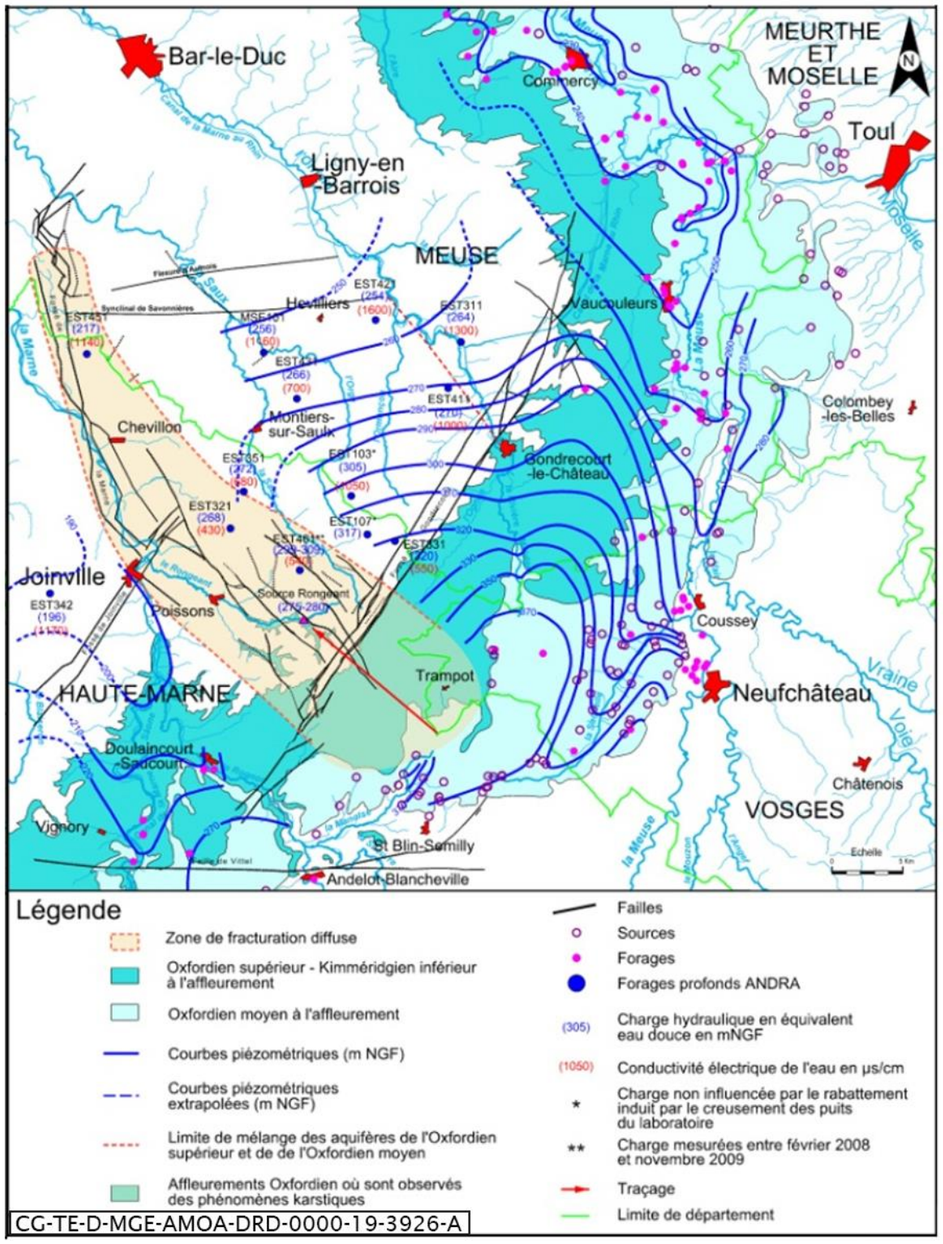


Figure 3-24 Piézométrie de l'aquifère de l'Oxfordien calcaire

3.4.1.2.2 État quantitatif et qualitatif

Les formations du Kimméridgien sont peu aquifères. Cependant deux stations, EST5065 et EST5076, permettent d'évaluer localement la qualité des eaux présentes dans les Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien (cf. Figure 3-26).

Le piézomètre, EST5076, a permis d'évaluer la qualité des eaux présentes dans les niveaux aquifères de l'Oxfordien affleurant (au niveau de l'Installation terminale embranchée ITE). La turbidité déclasse la qualité des eaux au niveau de l'ouvrage.

La qualité de l'eau du piézomètre EST5076, est abaissée de façon récurrente par la présence de sulfates en concentration supérieure à la norme de qualité établie par la directive-cadre sur l'eau. Le glyphosate a également été relevé pour la première fois en 2019. La présence de glyphosate s'explique par l'implantation de l'ouvrage piézométrique à l'intérieur d'une culture extensive dont la protection est sommaire.

Ainsi, les résultats locaux indiquent un mauvais état des eaux pour 2019. Toutefois ces mesures au niveau local ne semblent pas représenter l'état global de la masse d'eau FRHG306, puisque celle-ci a officiellement été qualifiée de « bon état » chimique, selon les données d'état des lieux publiques de 2019 du système d'information sur l'eau du bassin Seine-Normandie.

Le tableau 3-12 ci-dessous présente l'état quantitatif et qualitatif de ces masses d'eau.

Tableau 3-12 État quantitatif et qualitatif des masses d'eau FRHG306 et FRGH305

Masse d'eau	Code	État quantitatif 2019	État chimique 2019	État global 2019	État local	Objectif d'atteinte du bon état chimique
Calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	FRHG306	Bon	Bon	Bon	Mauvais	2021
Calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite du district)	FRHG305	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais	2033

L'enjeu quantitatif et qualitatif est fort pour les eaux souterraines des Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien, du fait du caractère karstique de cette formation, de son affleurement possible, du bon état quantitatif et de l'objectif de bon état de la qualité des eaux.

Le tableau 3-13 ci-dessous présente les suivis piézométriques dans les Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien.

Tableau 3-13 Suivis piézométriques dans les Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien

N° ouvrage	En activité	Date des premières données	Date des dernières données intégrées	Nombre de données	Z (m NGF)	Niveau des Plus Hautes Eaux Connues (m NGF)	Date du Niveau des Plus Hautes Eaux Connues	Profondeur minimale enregistrée des eaux (m/Terrain Naturel)
CIG1318	X	09/01/2020	01/06/2020	13 766	321,49	Chronique trop courte		
CIG1321	X	29/01/2020	16/07/2022	86 252	353,22	Problème de capteur		
CIG1322	X	17/12/2019	06/03/2023	107 320	342,38	339,39	03/02/2021	2,99
CIG1323	X	13/01/2020	20/02/2020	3 686	303,6	Chronique trop courte		
CIG1324	X	09/01/2020	31/01/2023	107 329	327,72	308,66	14/01/2021	19,06
CIG1325	X	25/05/2020	31/01/2023	94 180	355,40	352,44	04/02/2021	2,96
CIG1327	X	20/01/2020	31/01/2023	106 274	318,65	303,39	04/01/2022	15,26
CIG1331	X	17/12/2019	08/02/2023	110 201	342,67	Problème de capteur		
CIG1342	X	10/12/2019	09/02/2023	110 641	360,94	348,25	15/01/2021	12,7
EST5119	X	05/12/1995	09/01/2023 1	840 273	351,72	Problème de capteur		
CIG1339	X	11/12/2019	08/02/2023	110 805	351,96	339,26	05/02/2021	12,7

3.4.1.3 Masse d'eau FRHG312 : Aquifère du Dogger

3.4.1.3.1 Description et fonctionnement

Les masses d'eau FRHG312 « Calcaires Dogger entre la Seine et limite de district » et FRHG311 « Calcaires Dogger entre Armançon et la Seine » sont la résultante de la séparation en deux entités de la masse d'eau FRGH310 « Calcaires dogger entre Armançon et limite de district ». Seule la masse d'eau FRHG312 est recoupée par l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

Cette masse d'eau contient les aquifères du Dogger qui sont représentés par les formations Calcaires du Bathonien et du Bajocien. La nature des calcaires leur confère, dans l'aire d'étude éloignée, une faible porosité et de mauvaises caractéristiques aquifères.

L'aquifère du Bathonien présente une nappe captive sous la couche du Callovo-Oxfordien. Il est caractérisé par une hétérogénéité de faciès qui se traduit par une forte variabilité locale de la perméabilité, qui reste faible (de l'ordre de 10^{-8} m.s^{-1} en valeur moyenne, variant de 10^{-7} m.s^{-1} à 10^{-10} m.s^{-1}).

Cet aquifère est séparé de l'aquifère du Bajocien plus profond par les marnes de Longwy épaisses d'une trentaine de mètres. L'aquifère du Bajocien est encore moins productif que le Bathonien.

Le tableau 3-14 ci-dessous présente les entités hydrogéologiques incluses dans ces masses d'eau.

Tableau 3-14 Entités hydrogéologiques incluses dans les masses d'eau FRHG311 et FRHG312 au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Code BDLISA	Libellé	Nature de l'entité
139AM01	Dalle nacrée du Callovien inférieur et calcaires marneux et oolitiques du Bathonien supérieur à l'est du Bassin parisien	Aquifère
139AM05	Marnes et caillasses à Rhynchonelles du Bathonien-Callovien à l'est du Bassin parisien	Semi-perméable
139AM09	Caillasses à Anabacia et marnes à Térébratules du Bathonien à l'est du Bassin parisien	Semi-perméable
139AM19	Oolithes avec passées marneuses, Oolithe miliaire, Oolithe de Jaumont, Oolithe de Doncourt, Oolithe blanche et Grande Oolithe du Bathonien inférieur et Bajocien supérieur	Aquifère
139AN99	Marnes et calcaires marneux indifférenciés, Marnes de Longwy en Lorraine et Marnes à Liostrea acuminata en Champagne du Bajocien supérieur-Bathonien du Bassin parisien	Imperméable
139AP99	Calcaires du Bajocien du Bassin parisien	Aquifère
139AP10	Formation ferrugineuse (minerai de fer oolithique) de l'Aalénien de l'est du Bassin parisien (bassin Rhin-Meuse)	Semi-perméable

Les écoulements de la nappe du Bathonien sont globalement orientés vers le nord-ouest, avec un gradient hydraulique moyen de 0,1 %, et une vitesse d'écoulement (au sens de Darcy) de l'ordre de 5 km en 100 000 ans.

Comme pour les autres aquifères, son alimentation se fait sur une zone d'affleurement de ces formations géologiques, à plus de 30 km au sud de l'aire d'étude éloignée du milieu physique (Chaumont).

3.4.1.3.2 État quantitatif et qualitatif

La qualité de la masse d'eau du Dogger FRHG312 n'est pas analysée localement au sens de la directive-cadre sur l'eau car ce référentiel n'est pas adapté au contexte hydrogéologique (nappe non affleurante, ne faisant pas l'objet de suivis physico-chimiques).

Cette masse d'eau a officiellement été qualifiée de « bon état » chimique, selon les données publiques du système d'information sur l'eau du bassin Seine-Normandie.

Des analyses ont été réalisées sur les ouvrages EST322 et EST312 pour déterminer les interactions éventuelles avec les autres nappes et les zones de recharge.

Selon les résultats des analyses chimiques, les eaux du Dogger sont beaucoup plus chargées en substances dissoutes que celles de l'Oxfordien (chlorure).

Le tableau 3-15 ci-dessous présente l'état quantitatif et qualitatif de cette masse d'eau.

Tableau 3-15 État quantitatif et qualitatif de la masse d'eau FRHG312

Masse d'eau	Code	État quantitatif 2019	État chimique 2019	État global 2019
Calcaires Dogger entre Seine et limite de district	FRHG312	Bon	Bon	Bon

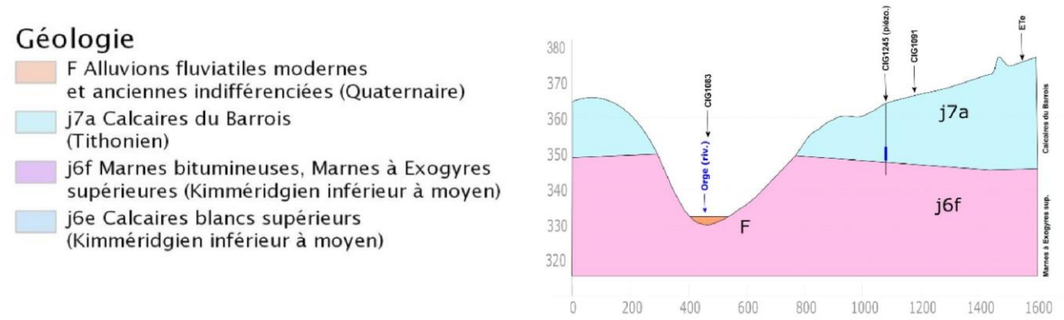
L'enjeu quantitatif et qualitatif est faible pour les eaux souterraines des Calcaires du Dogger, malgré le bon état global de cet aquifère, du fait de sa nature peu fracturée et sous couverture marneuse ;

3.4.1.4 Nappe d'accompagnement/nappe alluviale des cours d'eau

Les vallées des cours d'eau, incisant les différentes formations géologiques, présentent des nappes d'accompagnement développées au sein des formations alluviales plus ou moins importantes, présentes au fond des vallées, comme celles de l'Ornain et de l'Orge.

Au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, les nappes circulant dans les sédiments quaternaires de la Marne et de la Meuse deviennent des nappes alluviales importantes, reconnues au niveau du SDAGE et dont l'exploitation pour l'alimentation en eau potable est entreprise.

Plus particulièrement, la nappe présente dans les alluvions de l'Orge est connectée hydrauliquement au cours d'eau qui s'écoule sur le complexe marneux du Kimméridgien, elle peut donc être qualifiée de nappe d'accompagnement. Du fait de sa position topographique plus élevée, l'aquifère développé dans les Calcaires du Barrois peut se déverser dans cette dernière *via* des sources de débordement ou des écoulements hypodermiques localisés dans la frange d'altération de la formation calcaire (cf. Figure 3-25).



CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0020-A

Figure 3-25 Carte et coupe géologique au droit de la vallée de l'Orge en amont de Saudron

Les écoulements de la nappe d'accompagnement suivent la vallée du cours d'eau qu'elle accompagne.

L'enjeu quantitatif et qualitatif est fort pour les nappes d'accompagnement/alluviales, du fait de leur caractère affleurant en connexion directe avec les cours d'eau et de la présence de la nappe alluviale de l'Orge au droit du centre de stockage Cigéo.

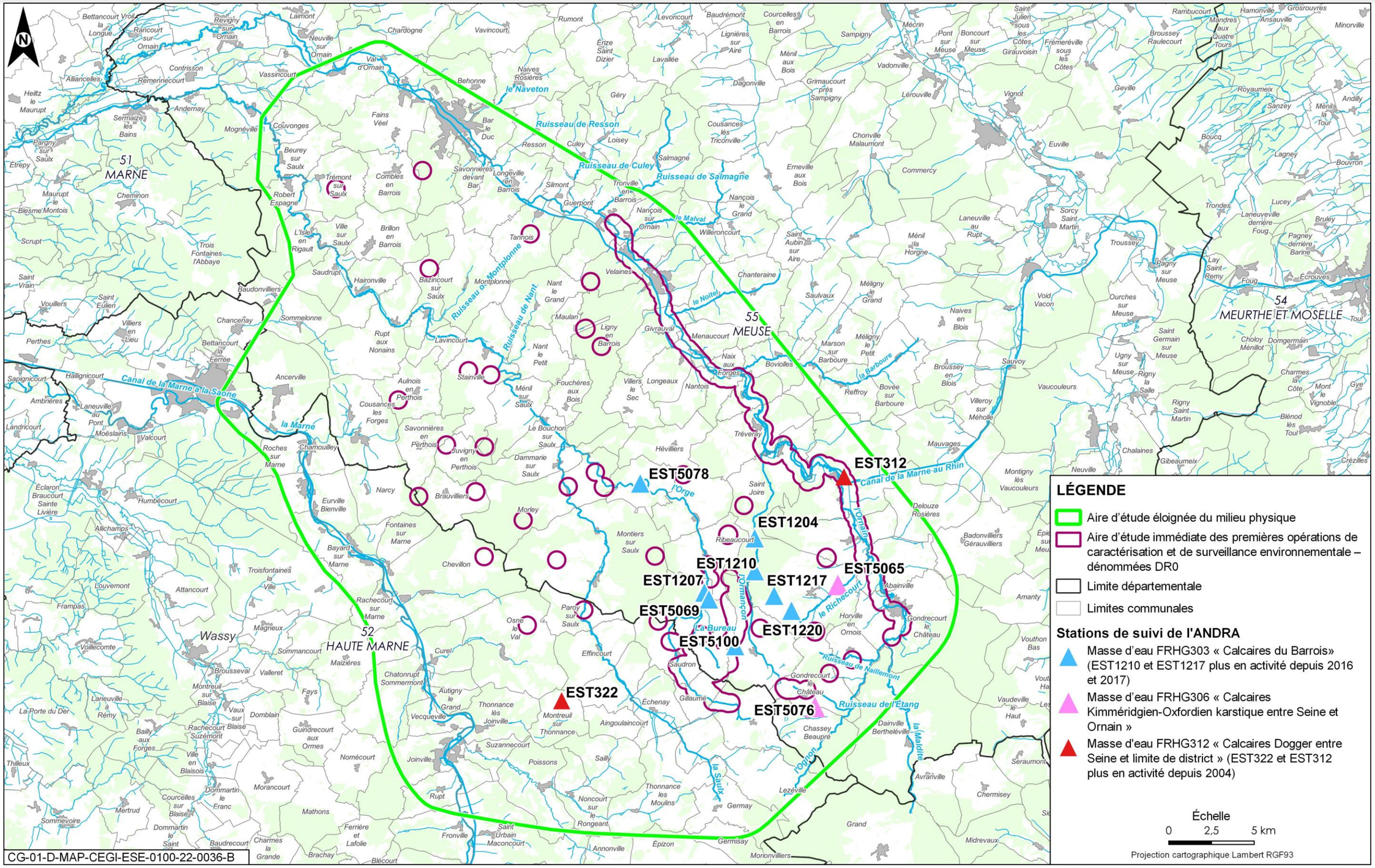


Figure 3-26 Localisation des stations de suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Andra

3.4.2 Les enjeux d'usages

L'eau contenue dans les différents horizons aquifères peut être utilisée afin d'alimenter différents types de captages : captages d'alimentation en eau potable (AEP), agricole (AEA), industriel (AEI), etc.

Les différents types de captages présents dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont recensés dans les chapitres suivants. Leur inventaire provient de l'enquête complémentaire de l'Andra réalisée en septembre 2020, ainsi que d'informations communiquées par l'Agence Régionale de Santé (ARS) pour ce qui est des AEP et de la banque de données sur le sous-sol (BRGM – données octobre 2019 et actualisation en juin 2020 (25)) pour les autres usages.

3.4.2.1 Captages d'alimentation en eau potable (AEP)

» PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

Un périmètre de protection de captage est un dispositif qui constitue la limite de l'espace réservé réglementairement autour d'un captage utilisé pour l'alimentation en eau potable, après avis d'un hydrogéologue agréé. Ce périmètre vise à prévenir les risques de pollutions ponctuelles ou diffuses sur un point de prélèvement d'eau pour la consommation humaine. La création d'un périmètre de protection d'un captage d'eau potable nécessite une déclaration d'utilité publique (DUP), effectuée via arrêté préfectoral.

Contre les pollutions locales, ponctuelles et accidentelles, la réglementation instaure ainsi des périmètres de protection autour des captages d'eau (article L. 1321-2 du code de la santé publique), mis en œuvre par les Agences régionales de santé (ARS) :

- le périmètre de protection immédiate (PPI) : site de captage clôturé (sauf dérogation) appartenant à une collectivité publique, dans la majorité des cas. Toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage ;
- le périmètre de protection rapprochée (PPR) : secteur plus vaste (en général quelques hectares) pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière (construction, dépôts, rejets…). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage ;
- le périmètre de protection éloignée (PPE) : facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Il recouvre en général l'ensemble du Bassin d'Alimentation du Captage (BAC) ou Aire d'Alimentation du Captage (AAC).

3.4.2.1.1 Dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Les collectivités de l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont alimentées en eau potable :

- soit de façon autonome par leur propre captage ;
- soit par les eaux gérées par les syndicats intercommunaux.

Tous les captages de l'aire d'étude captent la ressource en eau issue des masses d'eau FRHG303 « Calcaires Tithonien karstique entre Seine et Ornain » et FRHG306 « Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain ».

Dans l'aire d'étude, aucun captage ne capte la ressource de la masse d'eau FRHG312 « Calcaires Dogger entre la Seine et limite de district » (correspondant à l'ancienne masse d'eau FRHG310).

Une liste exhaustive des captages AEP présents dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique est présentée au chapitre 5.3.4 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

Les figure 3-27 et figure 3-28 localisent l'ensemble des captages AEP collectifs recensés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique accompagnés, quand ils existent, de leurs périmètres de protection.

En synthèse, sur l'aire d'étude éloignée du milieu physique :

- 56 sources, forages et puits pour l'alimentation en eau potable concernant la masse d'eau FRHG303 ;
- 20 sources, forages et puits pour l'alimentation en eau potable concernant la masse d'eau FRHG306 : puits ou forages pour l'alimentation en eau potable à partir d'aquifères alluvionnaires ;
- 4 puits ou forages pour l'alimentation en eau potable à partir d'aquifères alluvionnaires ;
- 1 captage dont l'horizon pompé n'est pas connu ;
- sur les 81 captages identifiés pour l'alimentation en eau potable des populations dans l'aire d'étude éloignée, 52 sont déclarés d'utilité publique.

Un grand nombre de captages privés est également présent au sein de l'aire d'étude éloignée du milieu physique (mais dont l'usage en alimentation en eau potable n'est pas systématiquement vérifié).

Un tableau récapitulatif est consultable au chapitre 5.3.4.1 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

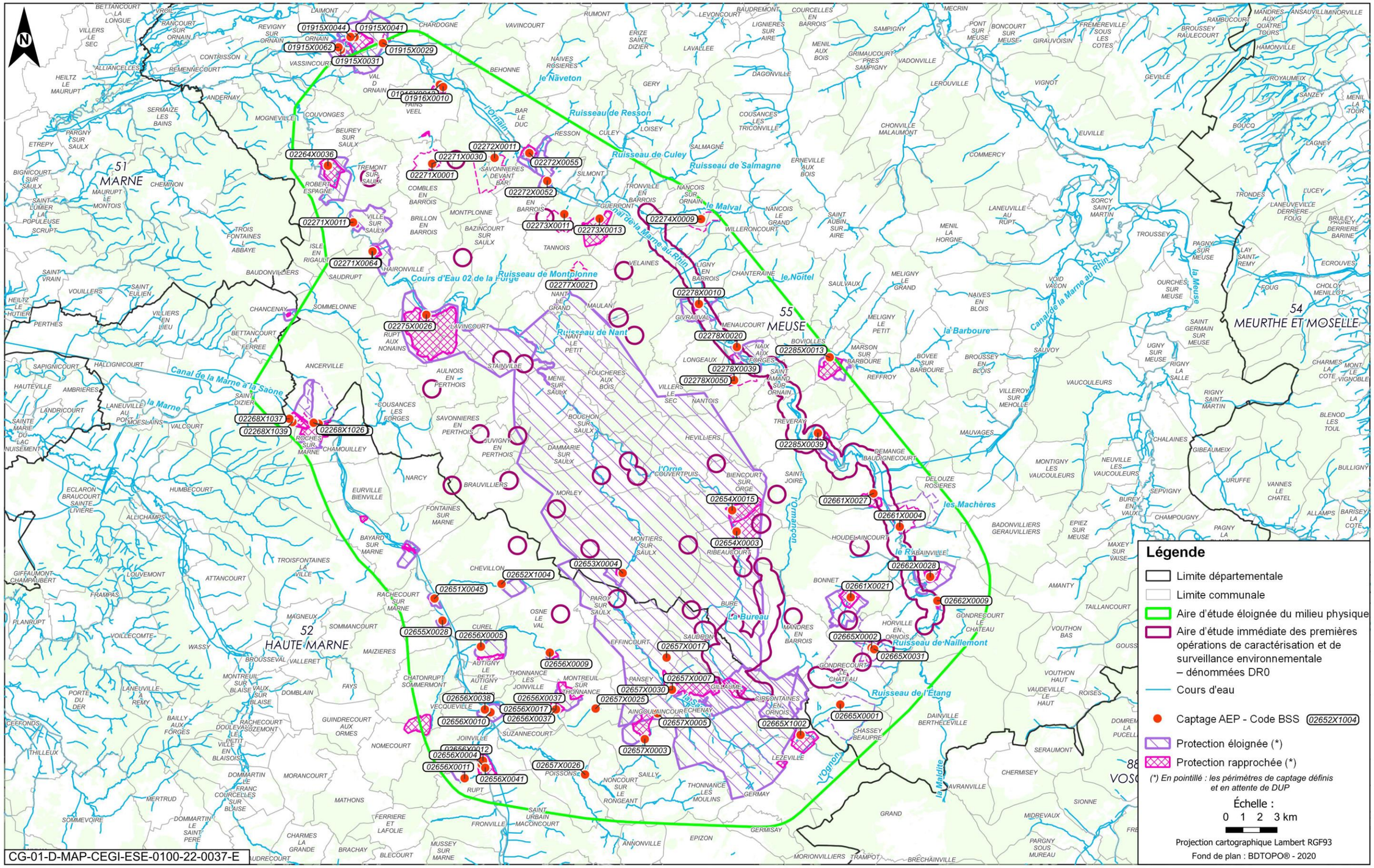


Figure 3-27 *Ensemble des captages d'alimentation en eau potable des collectivités et périmètres de protection associés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique (ARS, novembre 2019 et actualisation en juin 2020, octobre 2021 et 2022)*

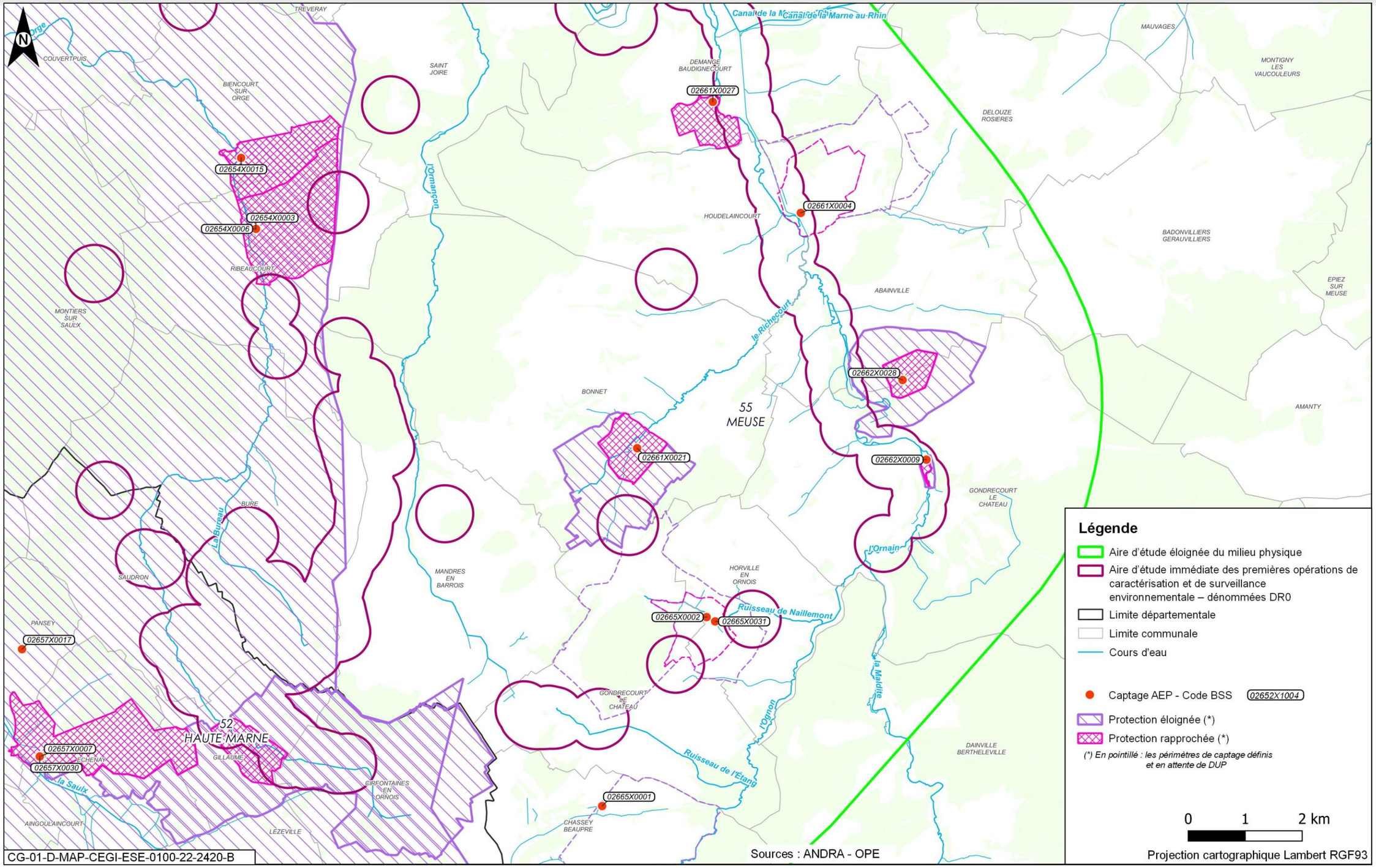


Figure 3-28 Captages AEP et périmètres de protection associés – zoom sur l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux fouilles archéologiques et DVA

3.4.2.1.2 Présentation synthétique des captages d'alimentation en eau potable dont les périmètres de protection sont interceptés par l'aire d'étude immédiate DR0

L'aire d'étude immédiate croise les périmètres de protection de 14 captages AEP. Certaines des opérations DR0 impliquent la réalisation de travaux au sein de périmètres de protection de 6 captages AEP faisant l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique. Pour ces captages, l'analyse de la conformité des opérations DR0 avec les arrêtés de DUP est reportée au chapitre 5.8 du présent document.

- **Forage de Bonnet (code BSS 02661X0021)**

  Le forage de Bonnet alimente en eau potable la commune de Bonnet. Il capte l'aquifère des Calcaires Blancs supérieurs du Kimméridgien.

  Les périmètres de protection éloignée et rapprochée sont entrés en vigueur en 1983. Le périmètre de protection éloigné est recoupé par l'aire d'étude immédiate DR0 au niveau de l'ouvrage ZBS sud-est mais l'implantation du forage est hors périmètre de protection.

  Des restrictions ou réglementations sont prescrites dans la déclaration d'utilité publique du forage. En particulier, l'arrêté de DUP (26) soumet à notice ou étude d'impact l'ouverture, l'exploitation et le réaménagement de tout stockage de déchets (ordures ménagères ou déchets industriels), l'exploitation de stockage de produits industriels, établissements classés. De plus, ils font l'objet de prescriptions particulières pour la protection des eaux souterraines, toutes activités ou faits susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux ;

- **Captage AEP de Rupt-aux-Nonains (code BSS 02275X0026)**

  Le captage de Rupt-aux-Nonains, à environ 25 km au nord-ouest de Bure, alimente en eau potable le Syndicat mixte des eaux sud-Meuse (ancien SIVOM des Quatre Cantons), soit plus de 20 communes et une population d'un peu plus de 7 000 habitants. En 2017, le prélèvement enregistré pour Rupt-aux-Nonains est de 408 660 m³ (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020). Ce forage capte les eaux de l'aquifère des Calcaires du Tithonien karstique (Calcaire du Barrois). L'aire d'étude immédiate DR0 intercepte le périmètre de protection éloigné de ce captage.

  Ce vaste périmètre de protection éloignée a été défini par avis de l'hydrogéologue agréé et est entré en vigueur en juillet 2017 (27). Ce périmètre couvre l'ensemble du bassin versant de la Saulx et de l'Orge. Cette large extension est liée à celle des circulations karstiques observées ou potentielles participant à l'aire d'alimentation en eau souterraine de ce captage.

  Au sein du périmètre de protection éloignée, les restrictions concernent surtout l'usage de produits phytosanitaires. Un périmètre renforcé correspondant à une bande de 10 mètres de large de part et d'autre de la Saulx est également défini par l'arrêté de DUP dans lequel notamment sont interdits le labourage des terres et les rejets dans la Saulx sans procédure réglementaire ;

- **Captage AEP de Baudignécourt (Code BSS 02661X0027)**

  Ce captage alimente en eau potable les communes de Baudignécourt et de Demange-aux-Eaux. En 2017, le prélèvement enregistré pour Baudignécourt est de 53 372 m³ (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020). Ce captage est alimenté par un aquifère issu des calcaires du Kimméridgien.

  Ce captage bénéficie d'une DUP et de périmètres de protection immédiat et rapproché. Le périmètre de protection est recoupé par l'aire d'étude immédiate DR0 au niveau des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000. L'arrêté de DUP du captage définit notamment les restrictions et prescriptions suivantes dans ce périmètre :

  - ✓ l'ouverture d'excavations de plus de deux mètres de profondeur est subordonnée à la mise en place d'une étanchéité de protection des eaux souterraines et d'un drainage des eaux superficielles. Le comblement des excavations est réalisé avec des matériaux naturels inertes ;
  - ✓ la création de nouveaux points de prélèvement d'eau ou sondage de toute nature est interdite, à l'exception de ceux au bénéfice de la collectivité bénéficiaire de l'autorisation et après autorisation préfectorale.

  Le stockage de matériaux est réglementé et la construction d'une nouvelle voie de communication ou de parking est interdite ;

- **Captages AEP « Source de Massonfosse » (code BSS 02657X0007) et « forage 1977 d'Échenay » (code BSS0 2657X0030) à Échenay**

  Ce captage est alimenté par l'aquifère des Calcaires Blancs du Kimméridgien. En 2017, le prélèvement enregistré pour Échenay est de 113 415 m³ (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020).

  Les périmètres de protection sont déclarés d'utilité publique depuis le 24 juin 2022 (28).

  Les périmètres de protection rapproché et éloigné de ce captage sont recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0.

  Au sein du périmètre rapproché, l'arrêté de DUP autorise les sondages géotechniques destructifs uniquement dans le cadre de la mise en place d'ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable et/ou d'ouvrages d'intérêt général (soumis à avis hydrogéologique). L'ouverture de fouilles, tranchées et excavation est interdite au-delà de deux mètres de profondeur.

  Au sein du périmètre de protection éloignée, l'arrêté de DUP soumet notamment les sondages géotechniques destructifs à avis de l'hydrogéologue agréé ;

- **Captage AEP Les Vieilles forges à Givrauval (Code BSS 02278X0010)**

  Le captage se situe à une vingtaine de mètres de la voie SNCF 027000 et capte la nappe alluviale de l'Ornain.

  Les trois périmètres de protection de ce captage (immédiat, rapproché et éloigné) sont recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0.

  L'arrêté de déclaration d'utilité publique règlemente dans le périmètre de protection éloignée notamment :

  - ✓ la réalisation de forage non destiné à l'AEP ;
  - ✓ l'ouverture et (ou) le remblayage de fouilles, tranchées, excavation de profondeur >2 mètres.

  Ce type d'opérations pourra faire l'objet, dans le cadre des autorisations ou déclarations réglementaires à des mesures particulières pour la protection des eaux souterraines.

  Dans le périmètre de protection rapproché, sont interdits notamment :

  - ✓ la réalisation de forage non destiné à l'AEP ;
  - ✓ l'ouverture et/ou le remblayage de fouilles, tranchées, excavations de profondeur >2 m (ceux < ou = à 2 m sont autorisés mais réglementés).

  Toute activité est interdite dans le périmètre de protection immédiat ;

- **Captage AEP de Gondrecourt-le-Château du Muleau (code BSS 02662X0028) et du puits (Code BSS 02662X0009) :**

  La commune de Gondrecourt-le-Château possède deux captages :

  - ✓ le captage d'eau potable du Forage du Muleau (code BSS02662X0028), dont le périmètre de protection éloigné est recoupé par l'aire d'étude immédiate DR0 ;
  - ✓ le captage du puits alluvial de Gondrecourt-le-Château (BSS02662X0009) ; il puise l'eau dans l'aquifère des alluvions récentes de l'Ornain dont les trois périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné) sont totalement inclus dans l'aire d'étude immédiate DR0.

  En 2017, le prélèvement enregistré pour Gondrecourt-le-Château est de 151 561 m³ (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020).

  L'arrêté de DUP de ces ouvrages :

  - ✓ au sein du périmètre de protection immédiat : interdit toute activité ;
  - ✓ au sein du périmètre de protection rapproché :
    - interdit notamment les forages non destinés à l'AEP, l'ouverture et/ou le remblayage de fouilles, tranchées, excavations de profondeur >2 m ;
    - réglemente l'ouverture et/ou le remblayage de fouilles, tranchées, excavations de profondeur >2 m.
  - ✓ au sein du périmètre de protection éloigné : réglemente notamment la réalisation des forages non destinés à l'AEP et l'ouverture et/ou le remblayage de fouilles, tranchées, excavations de profondeur >2 m.

- **Captage AEP Horville-en-Ornois « Source de Naillemont » (code BSS 02665X0002) et forage d'Horville (code BSS 02665X0031)**

  En 2017, le prélèvement enregistré pour Horville-en-Ornois est de 3 740 m³ en 2015 (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020). Ce captage est alimenté par l'aquifère des calcaires blancs du Kiméridgien (supérieur et inférieur).

  Les périmètres de protection ne sont pas en vigueur officiellement (en attente de l'arrêté de déclaration d'utilité publique du captage) mais en cours de définition. Le Syndicat des Eaux Horville-Tourailles réalise actuellement une étude préalable à la procédure de déclaration d'utilité publique visant à officialiser les périmètres de protection de ce captage actuellement utilisé pour l'alimentation en eau des communes d'Horville-en-Ornois et Tourailles.

  Les périmètres de protection rapproché et éloigné sont recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0.

  L'avis de l'hydrogéologue agréé datant de 2018 (29) et relatif à la définition de ces périmètres contient les propositions suivantes :

  - ✓ autorise les sondages et l'ouverture de fouilles, tranchées et excavation, supérieurs à 2 mètres dans le cas de travaux d'infrastructures (route, voie ferrée), sous réserve que toutes précautions soient prises pour ne pas interférer sur la qualité des eaux souterraines captées. Ils devront faire l'objet d'un suivi analytique ;
  - ✓ soumet les sondages géotechniques destructifs au sein du projet de périmètre de protection éloignée à réglementation générale relative à la lutte contre la pollution des eaux, notamment la réglementation IOTA.

- **Captage AEP d'Houdelaincourt (Code BSS 02661X004)**

  Le puits dépend du Syndicat Mixte Eaux sud-Meuse et alimente la commune d'Houdelaincourt. Ce captage est alimenté par la nappe alluviale de l'Ornain. Ce captage ne bénéficie pas d'une DUP mais des projets de périmètres de protection rapproché et éloigné sont définis. Ils sont tous deux recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0. Lors de l'instruction du présent dossier, L'ARS indique que le nouveau zonage de protection du captage de Houdelaincourt sera applicable en 2025. Les forages SNCF mentionnés seront alors situés en dehors.

  La proposition de règlement établie par l'hydrogéologue agréé (30) prévoit notamment, pour ce qui concerne le périmètre rapproché, l'interdiction des forages, puits, captages dans le même aquifère et la mise en place d'un dispositif étanche de protection des eaux souterraines et d'un drainage des eaux superficielles lors de l'ouverture de fouilles, tranchées et excavations de plus de 2 mètres de profondeur. En périmètre éloigné, le stockage de matériaux susceptibles d'altérer la qualité de l'eau est réglementé.

  En 2017, le prélèvement enregistré pour Houdelaincourt y est de 19 545 m³ (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020) ;

- **Captage AEP Darfeuil de Menaucourt (Code BSS 02278X0020)**

  Ce captage fait l'objet d'une DUP (31) et dispose de trois périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné), tous recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0. En 2017, le prélèvement enregistré pour Menaucourt est de 551 117 m³ (source BNPE mise à jour le 12 septembre 2019). Ce captage est alimenté par la nappe alluviale de l'Ornain

  L'arrêté de déclaration d'utilité publique, qui couvre également le captage AEP de Givrauval, interdit toute activité autre que celles liées à l'exploitation du captage dans le périmètre de protection immédiat. Dans le périmètre de protection rapproché, peuvent être interdits ou réglementés, et doivent de ce fait être déclarés, toutes activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau. Enfin, l'arrêté de DUP réglemente dans le périmètre de protection éloignée notamment :

  - ✓ la réalisation de forage non destiné à l'AEP ;
  - ✓ l'ouverture et (ou) le remblayage de fouilles, tranchées, excavation de profondeur >2 m.

  Ce type d'opérations pourra faire l'objet, dans le cadre des autorisations ou déclarations réglementaires à des mesures particulières pour la protection des eaux souterraines ;

- **Captage AEP de Saint-Joire (Code BSS 02285X0039)**

  Ce captage est alimenté par la nappe alluviale de l'Ornain et les Calcaires du Barrois. Ce captage bénéficie d'une DUP (32). Les trois périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné) sont recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0. En 2017, le prélèvement enregistré pour Saint-Joire est de 44 749 m³ (source BNPE mise à jour le 16 janvier 2020).

  L'arrêté de déclaration d'utilité publique interdit toute activité autre que celles liées à l'exploitation du captage dans le périmètre de protection immédiat. Dans le périmètre de protection rapproché, sont interdits notamment la création de forages, puits, captages des tiers dans le même aquifère sauf pour une nouvelle recherche en eau potable par la collectivité et les sondages de reconnaissance. L'ouverture de fouilles excavations de plus de 2 m de profondeur sera limitée à la stricte durée nécessaire et toutes les précautions pour éviter une pollution de la nappe seront prises aussi bien dans le périmètre de protection rapproché qu'éloigné. Enfin dans le périmètre de protection éloigné, sont réglementés :

  - ✓ les forages (ou captages) d'eau captant le même aquifère, seront soumis à autorisation ;
  - ✓ les sondages de reconnaissance pénétrants ou traversant le même aquifère seront soumis à autorisation préalable et obturés selon les règles de l'art ;
  - ✓ les eaux pluviales infiltrées passeront préalablement à leur infiltration dans un débourbeur déshuileur dimensionné selon les besoins.

- **Forage des Grandes Fontaines, captage de Nantois (Code BSS 02278X0050)**

  Ce captage est exploité par la Communauté d'agglomération Bar-le-Duc Sud Meuse. Un projet de périmètre de protection rapproché ne faisant pas l'objet d'une DUP est défini, qui est recoupé par l'aire d'étude immédiate DR0. Le forage capte l'aquifère des calcaires du Barrois.

  L'étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé pour la protection réglementaire des captages situés en zone karstique dans la région de Bar-le-Duc (33) ne donne pas d'indication sur les autorisations, restrictions ou prescriptions à respecter dans le projet de périmètre de protection ;

- **Forages de Ribeaucourt (Codes BSS 02654X003 et 02654X006)**

  Le forage et le forage de secours de Ribeaucourt, situé au lieu-dit Val Rolot sont exploités par le Syndicat des eaux de la Vallée de l'Orge. Ils bénéficient d'une DUP depuis le 7 février 2021 (34) et de périmètres de protection immédiat et rapproché. Ils captent l'aquifère des calcaires du Barrois.

  Au sein du périmètre de protection rapproché, sont interdits notamment par l'arrêté de DUP :

  La création de nouveaux points de prélèvement d'eau ou de sondage de reconnaissance, à l'exception de celle au bénéfice d'une collectivité et après au bénéfice d'une collectivité et après autorisation préfectorale ;

  L'ouverture d'excavations, de fouilles, de tranchées de plus de deux mètres de profondeur à l'exception de celle nécessaire aux ouvrages d'intérêt général ;

  Les bassins d'infiltration d'eaux pluviales à l'exception des puits d'infiltration pour les eaux de toitures ;

- **Source au lieu-dit Jardin le Moine à Tannois (Code BSS 02273X0011)**

  Exploitée par la Communauté d'Agglomération Bar-Le-Duc sud-Meuse, l'ouvrage capte l'aquifère des calcaires du Barrois. Ce captage bénéficie d'une DUP depuis le 17 avril 2024. Cette DUP établi un périmètre de protection immédiat et rapproché autour de ce captage ;

- **Sources Mourot et de la Côte Géminel à Fains-Véel (Codes BSS 01916X0013 et 01916X0010)**

  Exploitées par la Communauté d'Agglomération Bar-Le-Duc sud-Meuse, les ouvrages captent les calcaires du Barrois. Ils bénéficient d'une DUP depuis le 18 décembre 2020 (35).

  Au sein du périmètre de protection rapprochée, sont interdits notamment par l'arrêté DUP :

  - ✓ tout fait ou activité susceptible d'altérer la qualité de l'eau ou d'en modifier les caractéristiques et le sens d'écoulement ;
  - ✓ la création de nouveaux points de prélèvement d'eau ou de sondage de reconnaissance, à l'exception de celle au bénéfice d'une collectivité et après au bénéfice d'une collectivité et après autorisation préfectorale ;
  - ✓ l'ouverture d'excavations, de fouilles, de tranchées de plus de deux mètres de profondeur à l'exception de celle nécessaire aux ouvrages d'intérêt général.

3.4.2.1.3 Cas spécifique des captages prioritaires du Grenelle et de la « Conférence Environnementale »

» CAPTAGES PRIORITAIRES « GRENELLE » ET « CONFÉRENCE ENVIRONNEMENTALE »

La préservation à long terme de la ressource en eau utilisée pour l'alimentation en eau potable a été identifiée comme objectif prioritaire dans le cadre des échanges du Grenelle de l'environnement.

L'une des actions menée pour répondre à cet objectif est d'assurer la protection de l'aire d'alimentation de 500 captages les plus menacés par les pollutions diffuses, objectif inscrit dans la loi Grenelle I du 3 août 2009 (20).

À la suite de la Conférence environnementale de 2013, il a été demandé l'identification de 1 000 ouvrages prioritaires pour doubler l'effort de prévention mis en œuvre depuis le Grenelle de l'environnement. Cette liste inclut les 500 ouvrages « Grenelle » et 500 nouveaux ouvrages, inscrits comme prioritaires dans les SDAGE (2016-2021).

Aucun de ces captages prioritaires ou leurs périmètres de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale.

Deux captages d'eau potable identifiés en tant que captages prioritaires sont localisés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique :

- **le captage « Source Claire Fontaine Thonnance » (BSS000UNET/SAEP),** situé à Thonnance-lès-Joinville ;
- **le captage de Rachecourt-sur-Marne (BSS000UMVJ 02651X0045/F-EXP),** situé à l'ouest de l'aire d'étude éloignée du milieu physique et constitué de deux forages :
  - ✓ **le captage « Forage n° 1 Rive droite » (BSS000PWSE, 01915X0041/F1)** situé à Neuville-sur-Ornain, au nord de l'aire d'étude éloignée du milieu physique et dont les périmètres de protection sont interceptés par l'aire d'étude éloignée du milieu physique ;
  - ✓ **le captage « Forage n° 1 Rive droite » (BSS000PWSH, 01915X0044/F2)** situé à Neuville-sur-Ornain, au nord de l'aire d'étude éloignée du milieu physique et dont les périmètres de protection sont interceptés par l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale les plus proches de ces deux captages sont :

- la plateforme n° 8 du programme de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois est située respectivement à :
  - ✓ plus de 5,5 km au nord du captage de Thonnance-lès-Joinville ;
  - ✓ plus de 7 km à l'est du captage de Rachecourt-sur-Marne.
- la plateforme n° 14 est située quant à elle à plus de 5,5 km au nord-est du captage de Rachecourt-sur-Marne.

3.4.2.2 Cas spécifique des points de prélèvements sensibles

» POINT DE PRÉLÈVEMENT SENSIBLE

Un point de prélèvement sensible aux pollutions diffuses est un forage en eau souterraine ou un prélèvement en rivière (très minoritaire sur le bassin) pour l'alimentation humaine dont l'eau présente des pollutions mesurées au-delà de certains seuils en nitrates et pesticides prouvant ainsi qu'il est spécifiquement sensible à la pression de ces molécules.

Un point de prélèvement sensible est identifié sur la base des seuils de risques définis par la méthodologie nationale :

- pour les nitrates : les points de prélèvement pour lesquels le percentile 90 de la concentration en nitrates est supérieur à 40 mg/l ;
- pour les pesticides : les points pour lesquels la moyenne des moyennes annuelles de la concentration d'un pesticide est supérieure à 0,075 µg/l, ou 0,375 µg/l pour la somme des pesticides.

Dix captages AEP, identifiés comme points de prélèvement sensibles, sont localisés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique :

- « forage de Bonnet » (BSS000UNTD, ancien code 02661X0021) situé à Bonnet ;
- « forage F2 de 1977 » (BSS000UNJP, ancien code 02657X0030/F2) situé à Échenay ;
- « forage du Muleau » (BSS000UNVE, ancien code 02662X0028) situé à Gondrecourt-le-Château ;
- « source de Thonnance-lès-Joinville » (BSS000UNFP, ancien code 02656X0037) situé à Thonnance-lès-Joinville ;
- « source Claire Fontaine Thonnance » (BSS000UNET, ancien code 02656X0017) situé à Thonnance-lès-Joinville ;
- « Peupleraie » (BSS000UMVC, ancien code 02651X0039) situé à Bayard-sur-Marne ;
- « fontaine d'Etue » (BSS000RZUA, ancien code 02272X0011) situé à Savonnières-devant-Bar ;
- « forage de comble n° 1 » (BSS000RZQR, ancien code 02270X0001) situé à Combles-en-Barrois ;
- « forage n° 1 rive droite » (BSS000PWSH, ancien code 01915X0044) situé à Neuville-sur-Ornain ;
- « forage n° 1 rive droite » (BSS000PWSE, ancien code 01915X0041) situé à Neuville-sur-Ornain.

L'aire d'étude immédiate des opérations de DR0 est concernée par 3 captages : le captage de Bonnet ; le forage du Muleau à Gondrecourt-le-Château et le captage d'Échenay.

3.4.2.3 Autres usages

Les fiches ouvrages, relatives aux premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale, qui constituent la « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) du dossier de demande d'autorisation environnementale, présentent une analyse de la localisation des différents ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale par rapport aux captages destinés à d'autres usages.

3.4.2.3.1 Captages d'eau à usage agricole (AEA)

Les captages d'eau à usage agricole ont dans un premier temps été recensés en octobre 2019 pour l'aire d'étude éloignée du milieu physique sur la base InfoTerre consultable sur Internet. Ces données sont présentées de la figure 3-29 à la figure 3-30 et sur le tableau 1-1 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10). La fiabilité de l'usage désigné dans cette base de données peut parfois être faible, compte tenu de l'ancienneté de certaines informations et de l'évolution des besoins dits agricoles en fonction de l'évolution de l'activité des exploitations. Parfois, l'usage n'est même pas connu.

La base nationale des prélèvements en eau (BNPE) a également été consultée, les dernières données disponibles (2019) ne répertorient pas de captages à usage agricole dans l'aire d'étude éloignée.

Les captages à usage agricole recensés sont principalement utilisés pour l'eau d'abreuvement du cheptel. Certains captages sont utilisés pour l'aspersion et, dans le cas des captages du département de la Meuse, pour l'irrigation des cultures. Les usages précis d'une partie des captages recensés restent néanmoins non identifiés.

Au total, 64 points sont recensés pour un usage agricole dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

Ces points comprennent 31 sources et 32 forages ou puits, qui se répartissent dans l'aquifère des Calcaires du Barrois et dans l'aquifère des Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien karstique. Un gué, destiné à l'abreuvage du bétail, est également répertorié.

Du fait des captages à usage agricole dans les masses d'eau des Calcaires du Barrois et du Kimméridgien-Oxfordien, l'enjeu est fort.

3.4.2.3.2 Captages d'eau à usage industriel (AEI)

Les captages d'eau à usage industriel recensés en octobre 2019 sur la base Infoterre consultable sur Internet sont présentés sur la figure 3-29, la figure 3-30 et le tableau 1-3 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

La fiabilité de l'usage désigné est faible, compte tenu de l'ancienneté de certaines informations et compte tenu de l'évolution des besoins dits industriels en fonction de l'évolution de l'activité des établissements. Certains captages identifiés correspondent à des piézomètres de contrôle de la qualité des nappes.

La base de données sur le sous-sol (BRGM), recense 15 captages d'eau industrielle dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique :

- une source, un piézomètre et 13 forages dans l'aquifère des Calcaires du Barrois ;
- aucun point n'est recensé dans les Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien.

En complément, la base nationale des prélèvements en eau indique pour 2019, plusieurs captages à usage industriel listés dans le tableau 1-4 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

Du fait des captages à usage industriel dans les masses d'eau des Calcaires du Barrois et du Kimméridgien-Oxfordien, l'enjeu est fort.

3.4.2.3.3 Autres captages

D'autres captages exploités sont recensés sur Infoterre. Il s'agit de captages d'eau privés, de fontaines, d'eau de services publics (sources, lavoir, anciens puits, etc.).

L'ensemble des points référencés est présenté en annexe 1 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10). L'essentiel des points d'eau recensés correspond à des puits, forages ou captages de sources destinés à l'arrosage des jardins et à l'abreuvement du bétail.

3.4.2.3.4 Piézomètres de surveillance du Laboratoire de recherche souterrain

Le suivi de la nappe des Calcaires du Barrois réalisé dans le cadre du plan de surveillance du Laboratoire de recherche souterrain est effectué à partir de six forages. Ces forages EST1011, EST1020, EST1021, EST1037 EST1038 et EST1039 sont définis à l'article 15 de l'arrêté interpréfectoral n° 2011-1323 du renouvellement d'exploitation du laboratoire signé le 1er juillet 2011 (36). Ces forages sont localisés sur la figure 3-29 et la figure 3-30.

.

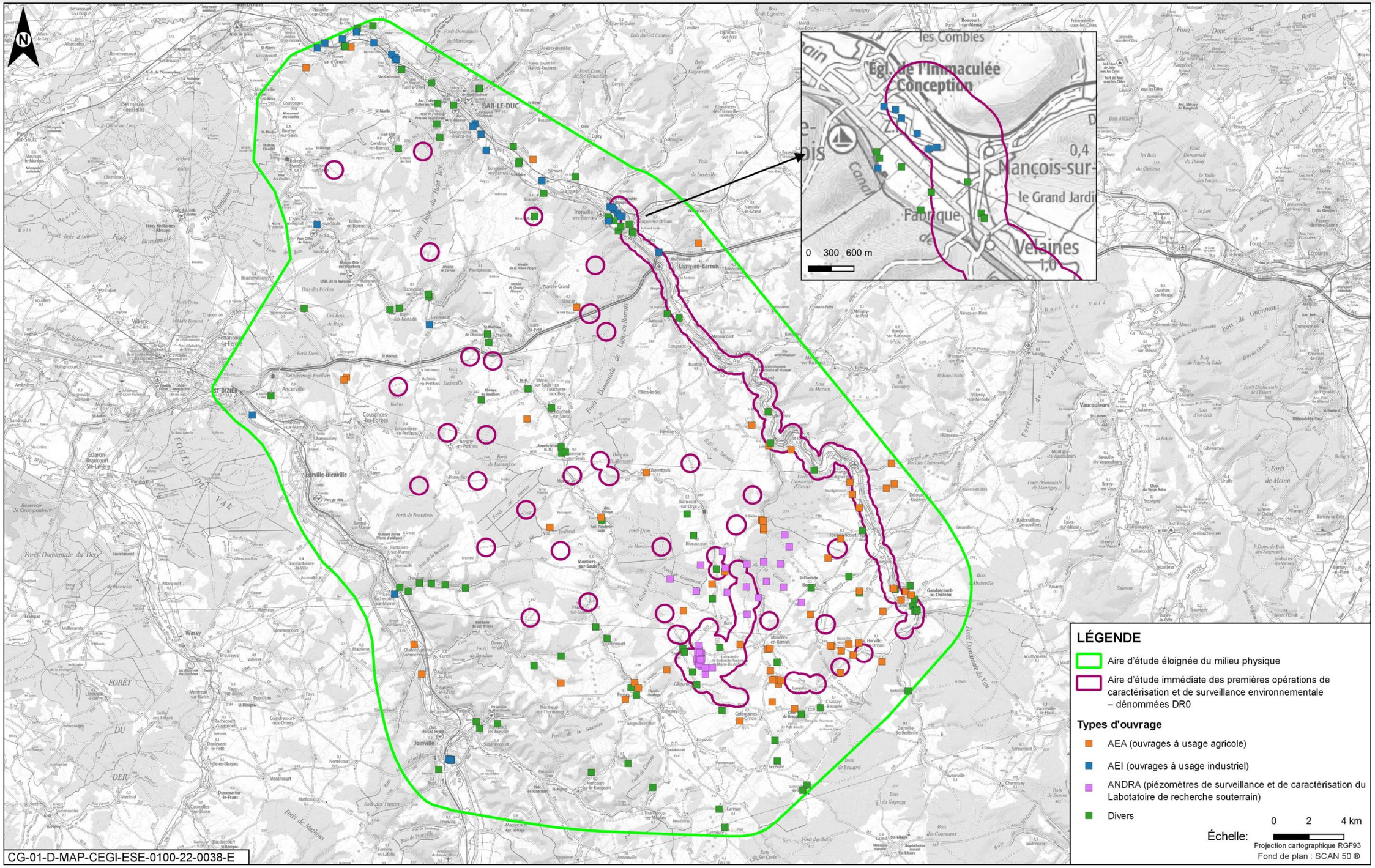


Figure 3-29 Localisation des captages d'eau hors usages AEP (sources : ARS – novembre 2019 et actualisation juin 2020 et Andra – campagne de recensement 2020)

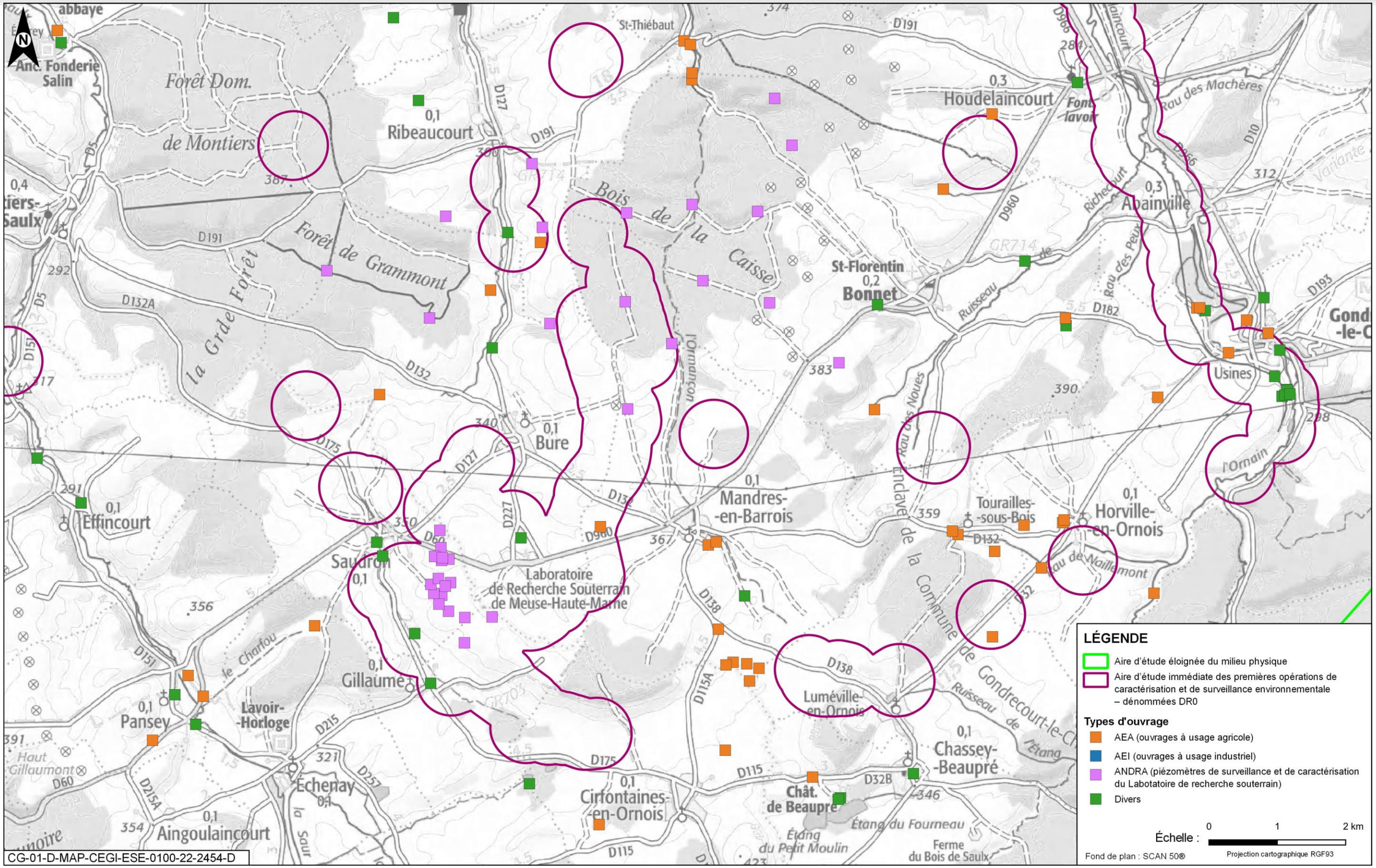


Figure 3-30 Captages d'eau potable hors usages AEP – zoom sur l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux fouilles archéologiques et DVA

3.4.3 Risque d'inondation par remontée de nappe

»PHÉNOMÈNE DE REMONTÉE DE NAPPE

Les nappes d'eau souterraine sont alimentées par l'infiltration d'une partie de l'eau de pluie qui atteint le sol. Leur niveau varie de façon saisonnière :

- la recharge des nappes a principalement lieu durant la période hivernale car cette saison est propice à l'infiltration d'une plus grande quantité d'eau de pluie : les précipitations sont plus importantes, la température et l'évaporation sont plus faibles, et la végétation, peu active, prélève moins d'eau dans le sol ;
- à l'inverse, durant l'été, la recharge des nappes est faible ou nulle ;
- on appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.

Si des évènements pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol et provoquer une inondation « par remontée de nappe ».

Les nappes dont la remontée est susceptible de provoquer des inondations sont :

- les nappes d'eau souterraine dites « libres » (qui ne sont pas séparées du sol par une couche de terrain imperméable) ;
- dont la zone non saturée (couche de terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air) est peu épaisse au regard du battement de nappe.

Le risque d'inondation par remontée de nappe est défini au niveau national par le BRGM. La carte nationale de sensibilité aux remontées de nappe produite par le BRGM permet de localiser les zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe.

Les classes de représentation sont définies de la façon suivante :

- « zone potentiellement sujette aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « zone potentiellement sujette aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 m et 5 m ;
- « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

L'aire d'étude éloignée du milieu physique comprend des zones avec des risques d'inondation par remontée de nappe de fiabilité faible à moyenne (débordement de nappe ou inondation de cave) pour la plupart au niveau des vallées de cours d'eau (cf. Figure 3-31).

En particulier, sont concernés au sein de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale :

- les abords de l'Ornain ;
- les abords de l'Orge ;
- les abords de la Bureau ;
- les abords du ruisseau de l'Étang ;
- les abords du ruisseau de Naillemont ;
- les abords du ruisseau des Noues ;
- Les abords de la Saulx.

Le phénomène de remontée de nappe concerne plus particulièrement les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 aux abords de l'Ornain.

À noter qu'aucune venue d'eau souterraine n'a été constatée lors de précédentes campagnes de fouilles archéologiques.

Le BRGM indique que le rendu cartographique ne devra pas être exploité avec une échelle inférieure au 1/100 000e
Le BRGM ajoute également que les aquifères karstiques présentent une forte hétérogénéité des écoulements et l'approche globale mise en œuvre ne peut pas avoir de réalité physique dans ces contextes spécifiques.

Des suivis piézométriques sont effectués par Andra sur ce secteur, les données ont été présentées au chapitre 3.4.1 du présent document.

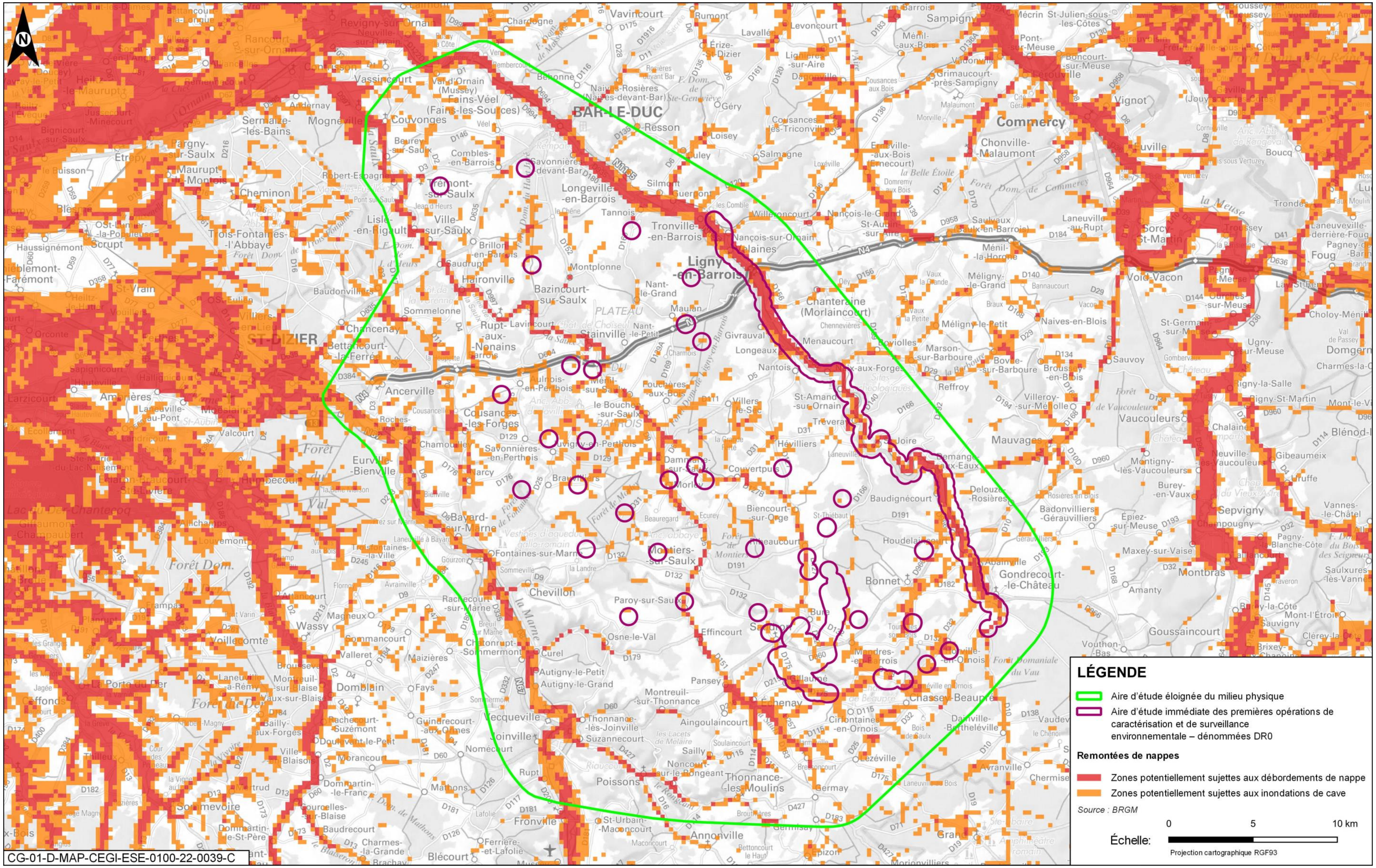


Figure 3-31 *Risques d'inondation par remontée de nappe au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique*

3.4.4 Synthèse concernant les eaux souterraines

Enjeu pour la préservation des eaux souterraines au sein de l'aire d'étude immédiate des opérations de DR0.

Quatre masses d'eau souterraines sont concernées par les premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale :

- la masse d'eau de l'Albien-néocomien libre entre Seine et Ornain (FRHG215) à l'affleurement uniquement au nord-ouest ;
- la nappe des Calcaires du Barrois (FRHG303) ;
- les aquifères du Kimméridgien-et de l'Oxfordien calcaires et les aquifères des Calcaires du Kimméridgien Oxfordien karstique (FRHG306 et FRHG305) ;
- et la nappe des Calcaires du Dogger (FRHG312).

Ces masses d'eau présentent toutes un bon état quantitatif selon l'état des lieux 2019 de l'agence de l'Eau Seine-Normandie. Concernant l'état qualitatif, seules les masses d'eau FRHF305 et FRHG215 présentent un mauvais état chimique. La masse d'eau des Calcaires du Barrois apparaît ainsi plus vulnérable au risque de pollution, ceci à la fois en raison de son mode d'alimentation par infiltration directe et des circulations karstiques. La masse d'eau des Calcaires du Kimméridgien et de l'Oxfordien, plus préservée par une large couverture marneuse, est peu vulnérable. La masse d'eau du Dogger n'affleure pas dans l'aire d'étude éloignée. Elle est confinée sous le Callovo-Oxfordien et elle n'est donc pas sensible aux aléas de la surface.

Les enjeux pour les opérations de DR0 concernent principalement l'aquifère des Calcaires du Barrois et les aquifères du Kimméridgien. Pour ces aquifères, l'enjeu est donc une maîtrise de la qualité chimique des eaux et une non-dégradation de leur état quantitatif.

L'enjeu quantitatif et qualitatif est globalement fort à l'échelle de l'aire d'étude immédiate de DR0, du fait des caractéristiques de certaines masses d'eau (karstiques, affleurantes…), de leur bon état ou des objectifs de bon état du SDAGE.

Enjeu fort de l'état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines

Ces aquifères peuvent être une ressource pour des usages à vocation d'eau potable, agricoles ou industriels. De nombreux captages d'eau potable collectifs ou privés, assortis ou non de périmètres de protection, sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Ces captages sont alimentés, selon leurs localisations, par l'aquifère des Calcaires du Barrois, les Calcaires Blancs supérieurs et inférieurs du Kimméridgien et pour certain par la nappe alluviale de l'Ornain. Ainsi, l'implantation des opérations de DR0 est concernée par plusieurs périmètres de protection éloignés et notamment celui de la source de Rupt.

La conservation de l'état des masses d'eau est un enjeu global fort pour le projet global y compris pour les premières opérations de DR0, notamment pour la pérennité des usages. Au regard du contexte hydrogéologique, l'enjeu est sur les usages est globalement fort du fait de la présence de captages à usage d'alimentation en eau potable, agricole et industriel.

Enjeu fort sur les usages des eaux souterraines

Enfin, l'aire d'étude immédiate des opérations de DR0 comprend des zones avec des risques d'inondation par remontée de nappes généralement concentrées au niveau des abords de cours d'eau (Ornain, Orge et de la Bureau). Cela concerne plus particulièrement les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

L'enjeu lié au risque d'inondation par remontée de nappe est modéré dans les zones situées en aléa moyen, comme c'est le cas aux abords des cours d'eau. Partout ailleurs l'enjeu est faible ou inexistant.

Enjeu global faible quant au risque de remontée de nappe, localement modéré le long des cours d'eau

Les fiches ouvrages relatives aux premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale, qui constituent la « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) du dossier de demande d'autorisation environnementale, définissent à l'échelle de chaque ouvrage le niveau d'enjeu local vis-à-vis des eaux souterraines.

En particulier, à l'échelle de chaque ouvrage, le niveau d'enjeu est défini :

- pour l'état quantitatif et qualitatif des eaux souterraines, en fonction de la (des) masse(s) d'eau effectivement présente(s) au droit de l'ouvrage considéré ;
- pour les usages des eaux souterraines, en fonction de l'interception ou non d'un périmètre de protection de captage d'eau potable par l'ouvrage considéré et de localisation de ce dernier à proximité et en amont hydraulique d'un captage pour un autre usage.

3.5 Eaux superficielles

3.5.1 Le réseau hydrographique

3.5.1.1 Contexte général du réseau hydrographique au niveau régional et de l'aire d'étude éloignée du milieu physique

Au niveau régional, l'aire d'étude éloignée du milieu physique est concernée par la Marne et ses affluents de rive droite et se localise plus précisément en position d'interfluve entre la vallée de la Marne à l'ouest et la vallée de la Meuse à l'est. L'interfluve désigne une région entre deux cours d'eau et la crête d'interfluve est la ligne de partage des eaux entre deux bassins versants. Le réseau hydrographique converge vers le nord-ouest en direction de la confluence avec la Seine.

Une description plus détaillée du contexte hydrographique général est présentée au chapitre 5.4.1.1 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

3.5.1.2 Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée

3.5.1.2.1 Contexte général

L'aire d'étude éloignée du milieu physique s'inscrit dans le **grand bassin versant Seine-Normandie**, et plus particulièrement dans **l'unité hydrographique Saulx et Ornain** (découpage de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie) au niveau du **secteur hydrographique Marne amont** (découpage Sandre). Trois sous-secteurs hydrographiques du bassin versant Seine-Normandie sont concernés par l'aire d'étude éloignée du milieu physique :

- le sous-secteur hydrographique de la Marne du confluent du Rognon (exclu) au confluent de La Blaise (exclu) (code Sandre : F52), parfois dénommé bassin versant de la Marne dans la suite du document ;
- le sous-secteur hydrographique Saulx de sa source au confluent avec l'Ornain (exclu) (code Sandre : F55), parfois dénommé bassin versant de la Saulx dans la suite du document ;
- le sous-secteur hydrographique de l'Ornain de sa source au confluent de la Saulx (exclu) (code Sandre : F56), parfois dénommé bassin versant de l'Ornain dans la suite du document.

Les trois sous-secteurs hydrographiques dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont eux-mêmes découpés en 24 zones hydrographiques. Ce découpage est présenté au chapitre 5.4.1.3 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

3.5.1.2.2 Présentation du contexte hydrographique de l'aire d'étude immédiate DR0

Le tableau 3-16 suivant présente les sous-secteurs et zones hydrographiques recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0. Pour la suite, seuls les cours interceptés par l'aire d'étude immédiate DR0 feront l'objet d'une description de leurs caractéristiques physiques et chimiques. Certains sous-secteurs et zones hydrographiques peuvent donc être présentés sans que leurs cours d'eau ne soient interceptés par l'aire d'étude immédiate DR0.

Tableau 3-16 Masses d'eau de surface et zones hydrographiques par sous-secteur hydrographique recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0

Sous-secteur hydrographique (Code SANDRE)	Zone hydrographique (Code SANDRE)
La Marne du confluent du Rognon (exclu) au confluent de La Blaise (exclu) (F52)	Le ruisseau du Chevillon de sa source au confluent de la Marne (exclu) (F525)
	Le ruisseau de l'Osne de sa source au confluent de la Marne (exclu) (F523)
	La Marne du confluent du Chevillon (exclu) au confluent du ruisseau de la Cousance (exclu) (F526)
	Le ruisseau de la Cousance de sa source au confluent de la Marne (exclu) (F527)
La Saulx de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F55)	La Saulx de sa source au confluent de l'Orge (exclu) (F550)
	L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu) (F551)
	La Saulx du confluent de l'Orge (exclu) au confluent du ruisseau de Nant (inclus) (F552) Avec : Le ruisseau de Nant de sa source au confluent de la Saulx (exclu) (inclus dans F552)
	La Saulx du confluent du ruisseau de Nant (exclu) au confluent du ruisseau Saint-Sébastien (inclus) (F553) Avec : Le ruisseau de Montplonne de sa source au confluent avec La Marne (exclu) (inclus dans F553)
L'Ornain de sa source au confluent de la Saulx (exclu) (F56)	L'Ognon de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F561)
	L'Ornain de sa source au confluent de l'Ognon (exclu) (F560)
	L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de l'Ormançon (exclu) (F562)
	L'Ormançon de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F563)
	L'Ornain du confluent de l'Ormançon au confluent de La Barboure (exclu) (F564)
	La Barboure de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F565)
	L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu) (F566)
	Le ruisseau de Malval de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F567)
	L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus) (F568) Avec : Le ruisseau de Salmagne de sa source au confluent avec l'Ornain (exclu) (inclus dans F568)

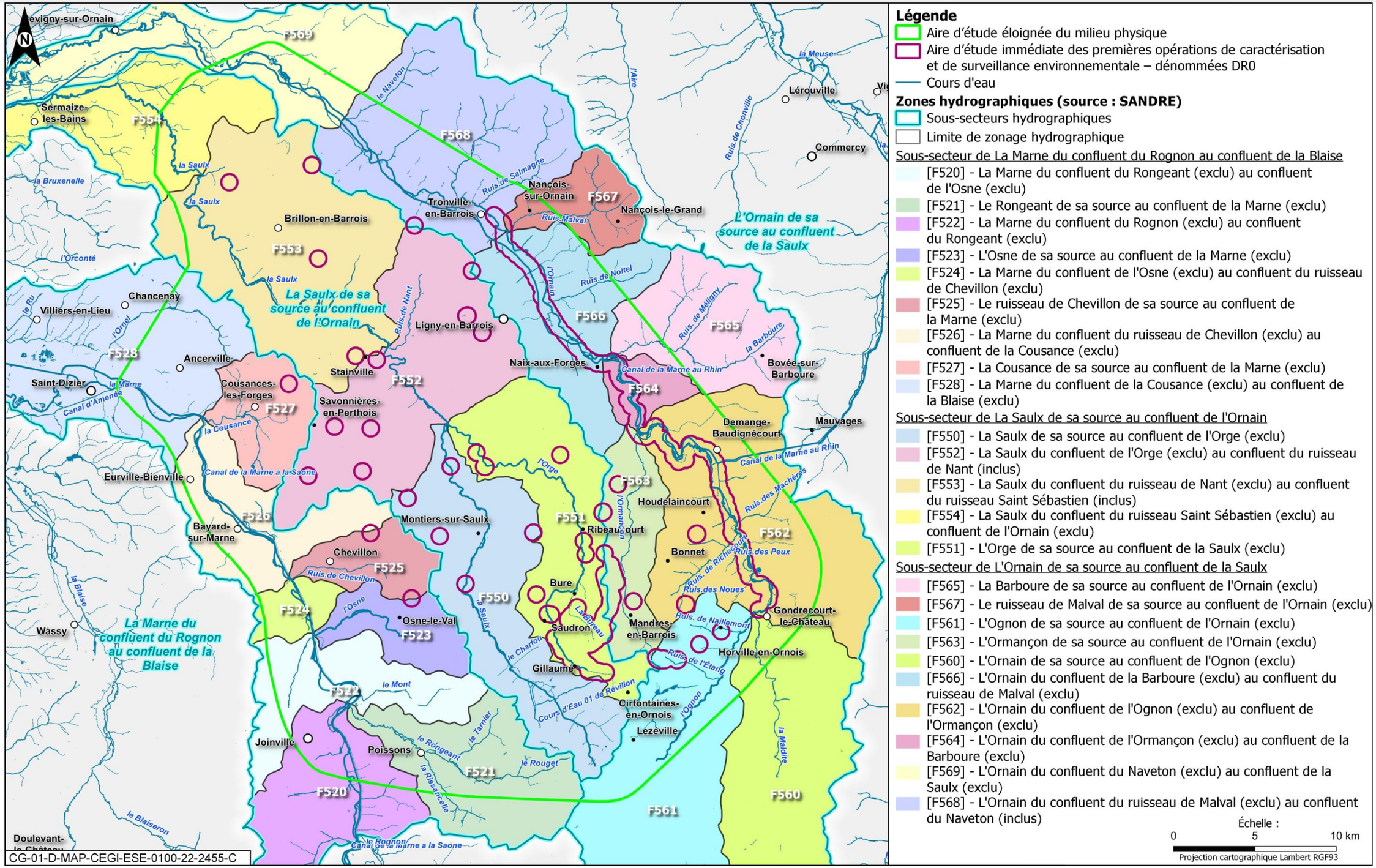


Figure 3-32 Bassins versants des sous-secteurs hydrographiques concernés par l'aire d'étude éloignée et immédiate DR0

La figure 3-33 montre la localisation de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale par rapport aux masses d'eau de surface.

L'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale recoupe principalement les masses d'eau suivantes :

- sous-secteur de la Marne du confluent du Rognon (exclu) au confluent de la Blaise (exclu) :
  - ✓ F523 L'Osne de sa source au confluent de la Marne (exclu) ;
  - ✓ F525 Le ruisseau de Chevillon de sa source au confluent de la Marne (exclu) ;
  - ✓ F527 La Cousance de sa source au confluent de la Marne (exclu).

Dans ces sous-secteurs aucun cours d'eau n'est concerné. Deux plateformes de la campagne de forage de caractérisation des Calcaires du Barrois sont situées au sein du sous-secteur de la Marne du confluent du Rognon au confluent de la Blaise. Elles sont implantées dans le bassin du Chevillon et de l'Osne mais leur aire d'étude immédiate n'intercepte pas de cours d'eau.

- sous-secteur de la Saulx de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) :
  - ✓ FRHR120-F5510600 L'Orge ;
  - ✓ FRHR120 La Saulx de sa source au confluent du ruisseau Saint Sébastien (inclus).

  Dans ces sous-secteurs sont concernés les cours d'eau :
  - ✓ l'Orge ;
  - ✓ la Bureau ;
  - ✓ la Saulx.
- sous-secteur de l'Ornain de sa source au confluent de la Saulx (exclu) :
  - ✓ FRHR122A-F5610600 Ru l'Ognon ;
  - ✓ FRHR122A L'Ornain de sa source au confluent de la Barboure (inclus) ;
  - ✓ FRHR122B L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du Naveton (inclus) ;
  - ✓ FRHR122A-F5650600 La Barboure ;
  - ✓ FRHR122B-F56706000 Le Malval ;
  - ✓ FRHR122B-F5661000 Ruisseau des Grandes Fontaines ;
  - ✓ FRHR122B-F5663000 Ruisseau de Noitel ;
  - ✓ FRHR122A-F56-0400 Ruisseau la Maldite ;
  - ✓ FRHR122A-F5623000 Ruisseau de Richecourt ;
  - ✓ FRHR504 Canal de La Marne au Rhin.

  Dans ces sous-secteurs, les cours d'eau concernés sont :
  - ✓ l'Ornain ;
  - ✓ la Barboure ;
  - ✓ le ruisseau des Grandes Fontaines ;
  - ✓ le ruisseau de Givrauval ;
  - ✓ le Noitel ;
  - ✓ le ruisseau des Annonciades ;
  - ✓ le Malval ;
  - ✓ l'Ormançon ;
  - ✓ le canal à l'embranchement d'Houdelaincourt ;
  - ✓ le ruisseau des Machères ;
  - ✓ le ruisseau de Richecourt ;
  - ✓ le ruisseau des Peux ;
  - ✓ le ruisseau des Moines ;
  - ✓ le ruisseau de Naillemont ;
  - ✓ la Maldite ;
  - ✓ le ruisseau de l'Étang ;
  - ✓ le ruisseau des Noues.

Les cours d'eau au sens du code de l'environnement présents dans l'aire d'étude éloignée DR0 sont présentés sur la figure 3-33.

COURS D'EAU

Selon l'article L. 215-7-1 du code de l'environnement, « *constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales* ».

Un écoulement est considéré comme un cours d'eau si les trois critères cumulatifs suivants sont réunis :

- la présence et permanence d'un lit, naturel à l'origine (les cours d'eau dont le tracé a été modifié ou dont des parties ont été busées, restent donc des cours d'eau) ;
- un débit suffisant une majeure partie de l'année ;
- l'alimentation par une source (qui peut être une source ponctuelle ou diffuse, une résurgence de nappe).

L'instruction gouvernementale du 3 juin 2015 (37) a demandé aux services de l'État de réaliser une cartographie des cours d'eau dans chaque département. Les écoulements présentés ci-après sont en cohérence avec les cours d'eau définis par les directions départementales des territoires de la Meuse et de la Haute-Marne.

Le Conseil d'État a confirmé dans sa décision n° 395021 du 22 février 2017 (38) la validité des éléments de cette instruction qui précise que dans des cas résiduels où les trois critères majeurs ne permettent pas de statuer avec certitude sur la qualification ou non de l'écoulement en cours d'eau, un faisceau d'indices peut être considéré. Celui-ci permet d'aider à caractériser les critères majeurs.

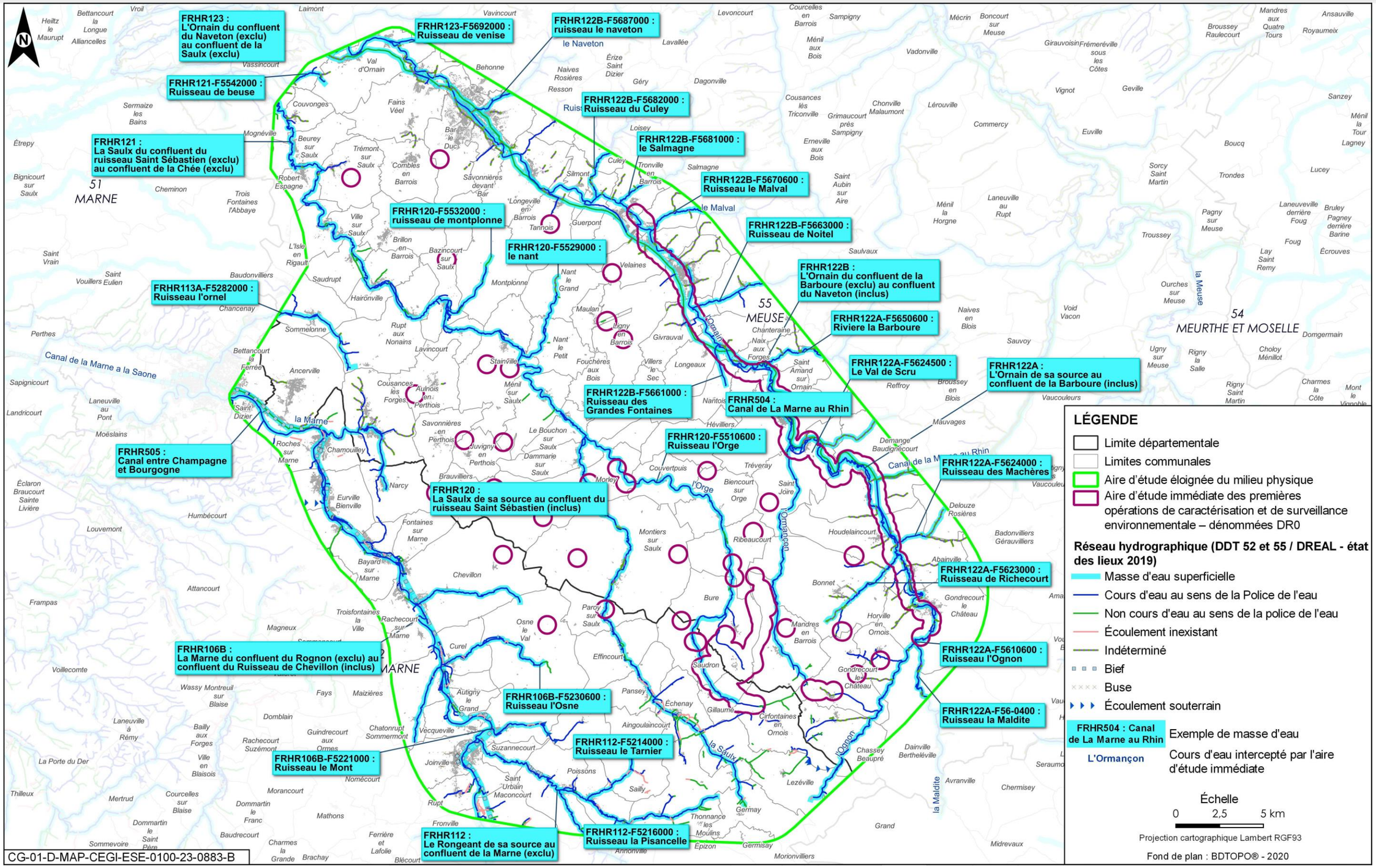


Figure 3-33 Cartographie des masses d'eau et des cours d'eau au sens de la Police de l'eau dans l'aire d'étude éloignée et immédiate DR0

3.5.1.3 Caractéristiques des principaux cours d'eau de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale

Afin de décrire l'état initial des cours d'eau une description de l'hydrologie de surface, de l'hydromorphologique et de la qualité (chimique et écologique) des principaux cours d'eau de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale est présentée dans ce chapitre.

Une description des autres masses d'eau présentes dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique ainsi que la provenance des données et la méthodologie d'analyse sont présentées dans le chapitre 5.4.2 du volume III et dans le volume VII de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

3.5.1.3.1 Sous-secteur hydrographique de la Saulx de sa source au confluent de l'Ornain (exclu)

a) La Saulx

La Saulx est incluse dans l'aire d'étude immédiate des plateformes n° 10 et n° 20 du programme de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois.

La Saulx prend sa source à Germay (département de Haute-Marne) à une altitude de 346 m. Cette rivière, longue d'environ 116 km, est l'un des principaux affluents de la Marne avec laquelle elle conflue près de Vitry-Le-François à une altitude de 89 m (pente moyenne de 0,22 %). Son bassin versant topographique s'étend sur 2 100 km². Ce cours d'eau pérenne est alimenté par plusieurs autres cours d'eau tels que l'Orge, la Saur, le Révillon, Charfou, le Nant (ou ru de l'étang de Nantel), le ruisseau de Montplonne, le ruisseau Saint-Sébastien, le ruisseau du Moulin, ainsi que plusieurs petits écoulements sans toponyme.

Les caractéristiques hydromorphologiques de la Saulx aux stations gérées par l'observatoire pérenne de l'environnement de l'Andra ; d'Échenay, de Paroy-sur-Saulx, et de Montiers-sur-Saulx, sont présentées dans le tableau 3-17.

Tableau 3-17 Synthèse des données hydromorphologiques de la Saulx

Données	Échenay (OPE90011)		Paroy-sur-Saulx (OPE90012)		Montiers-sur-Saulx (OPE90013)	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021
Largeur	3,40 m	5,1 m	8 m	9,20 m	6,23 m	6,40 m
Profondeur	0,39 m	0,40 m	0,52 m	0,49 m	0,72 m	0,54 m
Colmatage	Important	Moyen	Important	Très léger	Moyen	Très léger
Faciès	Plat lentique, fosse de dissipation	Chenal lentique, chenal lotique, plat courant	Plat courant, radier, fosse de dissipation, chenal lentique	Chenal lotique, plat courant	Plat courant, rapide, mouille, fosse d'affouillement, chenal lotique	Plat courant, mouille, chenal lotique
Berges	Végétation arbustive, éparse et état naturel Berges verticales et stables	Végétation arborée, éparse et état naturel Berges verticales et instables	Végétation herbacée et dense, état naturel Berges inclinées à verticales et stables	Végétation arborée, éparse et état naturel Berges inclinées et stables	Végétation herbacée, dense et état naturel Berges inclinées et stables	Végétation arborée et éparse, état naturel Berges verticales stables à instables
Végétation aquatique	Absente	Quasi inexistante	Présente à 30 %	En grande quantité	Présence assez faible à 20 %	En grande quantité et présence d'algues
Substrat	Peu diversifié : Limons à cailloux	Très diversifié : granulométrie des limons aux blocs	Granulométrie du gravier au bloc	Très diversifié avec tout type de granulométrie	Très diversifié	Substrat diversifié

De manière générale, les stations de Saulx présentent des conditions d'accueil favorables par leur diversité de faciès et de substrat. Les berges sont en état naturel et plutôt stables.

Les débits moyens mensuels et les débits journaliers maximums sont reportés dans la figure 3-34.

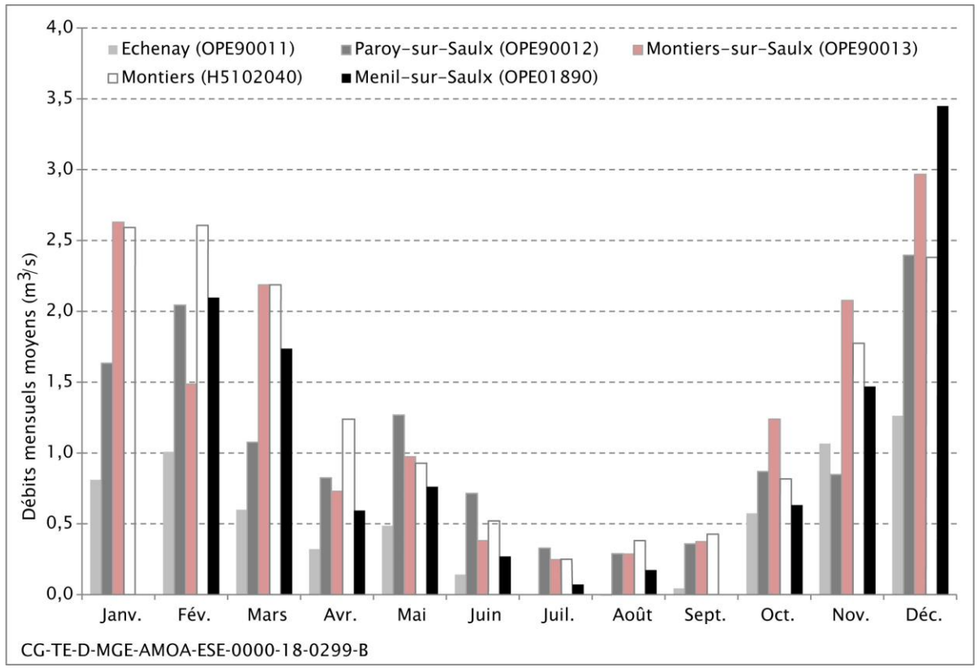


Figure 3-34 Débits moyens mensuels (m³/s) calculés sur la Saulx de 2011 à 2019 ou extraits du site Banque Hydro sur la période 1997 à 2021 (au 09/04/2021)

Ainsi, selon les stations, le débit moyen mensuel varie de 0,06 m³/s en juillet à la station d'Échenay à 3,45 m³/s à Montiers-sur-Saulx en décembre.

Sur la même période, les débits journaliers maximums relevés vont de 8 m³/s à Échenay (2013) à 97 m³/s à Montiers-sur-Saulx (2013).

Les débits d'étiage sont également assez élevés, variant de 0,005 m³/s à Bressoncourt à 0,093 m³/s à Montiers-sur-Saulx, présumant que le cours ne connaît pas d'assec.

La vallée de la Saulx a été sujette à plusieurs inondations au cours du XXe siècle (1910-1947/1948-1982/1983). Selon les éléments hydrologiques de ce cours d'eau, les inondations peuvent être qualifiées d'inondation de plaine (la rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur). Un plan de prévention des risques naturels – Inondation des vallées de la Saulx et de l'Orge a été approuvé par la Préfecture de la Meuse le 29 juin 2018 (arrêté n° 2018-1544) (39). Son contenu est explicité plus en détail au chapitre 3.5.5.2.1 du présent document.

Sur ce secteur, la Saulx fait l'objet d'objectifs d'état dans le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 Il est prévu d'atteindre un bon état chimique (avec ubiquiste) en 2027 pour la Saulx et le bon état écologique est atteint depuis 2015. La Saulx est classée en mauvais état d'après les résultats des campagnes réalisées par l'Andra. Les causes de déclassement identifiées sont toujours des teneurs excessives en polluants ubiquistes (HAP) et très ponctuellement à la présence de tributylétain.

b) L'Orge

L'Orge intercepte l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale au niveau :

- des plateformes du programme de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois n° 1, 6, 11, 12 et 22 ;
- de quatre piézomètres de caractérisation des zones humides ;
- des fouilles archéologiques.

L'Orge prend sa source à Gillaumé (département Haute-Marne) dans la zone d'affleurement marno-calcaire du Kimméridgien mais une seconde résurgence alimente le cours d'eau au droit de la Fontaine de Ribeaucourt. D'une longueur de 26,3 km, il conflue avec la Saulx au nord de Dammarie-sur-Saulx et son bassin versant s'étend sur 101 km².

Il est rejoint par La Bureau, affluent de rive droite après son franchissement de la route départementale D132, ainsi que par divers petits écoulements sans toponyme.

Figure 3-35 Vue de l'Orge au niveau de la traversée de Saudron (Andra – septembre 2019)

Les caractéristiques hydromorphologiques de l'Orge aux stations de Saudron (amont) et Biencourt-sur-Orge (aval) sont présentées dans le tableau 3-18.

Tableau 3-18 Synthèse des données hydromorphologiques de l'Orge

Données	Saudron (amont) (OPE01881)		Biencourt-sur-Orge (aval) (OPE01751)	
	2019	2021	2019	2021
Largeur	1,8 m	2,90 m	4,37 m	4,20 m
Profondeur	0,16 m	0,23 m	0,37 m	0,34 m
Colmatage	Important	Important	Important	Important
Faciès	Plat lentique, plat courant	Plat lentique, plat courant	Plat courant, radier, fosse de dissipation	Chenal lentique, fosse de dissipation, plat courant
Berges	Végétation arbustive, dense et état naturel Berges stables	Végétation arborée, éparse et état naturel Stabilité variable des berges suivant la rive	Végétation arborée et dense et état naturel Berges instables	Végétation arborée, éparse et état naturel Berges stables
Végétation aquatique	Absente	Faible voire absente	Présence faible	Absente
Substrat	Peu diversifié : forte proportion de limons (80 %)	Très peu diversifié : avec presque 90 % de limon	Substrat assez grossier : granulométries principalement des pierres aux rochers	Substrat grossier avec 50 % de dalle rocheuse

Près de ses sources, la vallée de l'Orge est large et marécageuse en raison de la présence des marnes du Kimméridgien. La vallée du cours d'eau devient étroite dans la zone des plateaux portlandien et l'Orge disparaît dans les calcaires au profit de pertes qui viennent recharger l'aquifère des calcaires du Barrois.

Dans le secteur, l'Orge ne dispose pas de station de la banque HYDRO. Ainsi, pour définir l'état initial des conditions hydrologiques de l'Orge, les données issues du suivi continu de l'Orge réalisé par l'Andra ont été utilisées. L'Orge est un cours d'eau intermittent qui subit des périodes d'assec ou de très faibles débits durant l'été (cf. Figure 3-37). Sur la base des mesures ponctuelles effectuées, son débit est maximal durant la période hivernale. Sur les stations de mesure de Saudron et Ribeaucourt, les mesures de débits ponctuelles relevées entre 2011 et 2019 varient entre 0 m³/s et 3,2 m³/s.

Les débits instantanés mesurés en plusieurs points en 2017 et 2018 varient de 0,01 m3/s (juin 2017 à Ribeaucourt) à environ 3,2 m³/s (novembre 2017 à Bure).

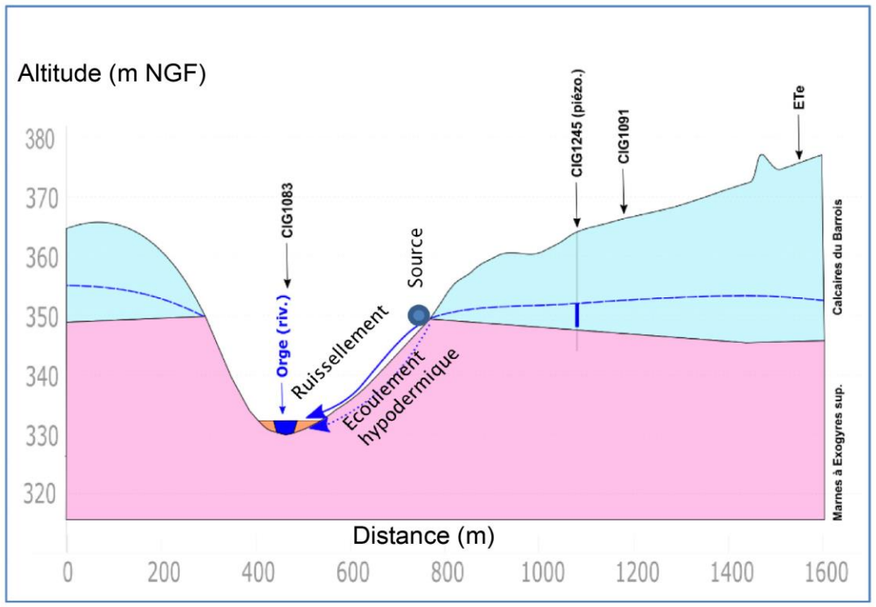
Entre 2013 et 2021, des périodes d'assec à la station L'Orge à Ribeaucourt (F5510001) du réseau de l'Observatoire national des étiages n'ont été relevées qu'en septembre 2019 et de juillet à septembre 2020.

La station hydrologique installée à Biencourt-sur-Orge montre des valeurs allant de 0 m³/s à plus de 5 m³/s en crue entre 2003 et 2019. Les débits instantanés maximums entre 2011 et 2019 relevés sur cinq stations vont de 0,307 m³/s (09 mai 2012 à Ribeaucourt) à 3,05 m³/s (18 décembre 2012 sur une autre station de Ribeaucourt).

Ces faibles débits sont principalement dus à la position du cours d'eau dans le bassin versant (tête de bassin) ainsi qu'au contexte karstique qui provoque des variations de débit rapides et de fortes amplitudes.

L'Orge présente un caractère pérenne sur deux tronçons :

- en amont de Saudron où les bancs calcaires du Kimméridgien supérieur sont drainés par de petites sources de débordement ou des écoulements hypodermiques de l'aquifère des calcaires du Barrois, formation géologique constituant les parties hautes du bassin versant du cours d'eau (cf. Figure 3-36) ;
- en amont de Ribeaucourt et jusqu'au niveau de Couvertpuis, l'Orge montre un écoulement pérenne correspondant au drainage des calcaires du Barrois et plus vraisemblablement aux niveaux correspondants aux calcaires de Dommartin. L'écoulement principal provient de la source de la Fontaine.



CG-TE-D-MGE-AMOA-ESE-0000-20-0280-B

Figure 3-36 Coupe géologique – hydrologique schématique de l'Orge en amont de Saudron

Entre ces deux tronçons, des phénomènes de pertes sont constatés. Ces dernières peuvent être totales en périodes d'étiages. Les zones de pertes (diminution voire disparition de l'écoulement du cours d'eau dans des fissures qui devient alors souterrain puis réapparaît par résurgence) avérées sont les suivantes :

- zone de perte diffuse, en période de basses eaux, au droit de Saudron sur les calcaires sublithographiques. Des opérations de traçage récentes réalisées dans le cours d'eau de l'Orge (Sciences environnement, 2018) indiquent que les pertes du secteur de Saudron alimentent souterrainement la Saulx à partir d'Écurey en suivant l'écoulement régional nord-ouest ;
- zone de perte au droit de la ferme de Doméru Saint Antoine à la rencontre entre la formation de calcaires sublithographiques et la formation de la Pierre Châline ;
- zones de perte de Ribeaucourt et de Biencourt-sur-Orge sur les calcaires de Dommartin ;
- zone de pertes diffuses entre Biencourt-sur-Orge et Couvertpuis ;
- zone de pertes totales du cours d'eau en aval de Couvertpuis sur les formations des calcaires de Dommartin qui sont très karstifiées. Hormis lors de crues importantes, les pertes sont totales. Ce fonctionnement hydraulique a d'ailleurs été précisé par les divers traçages réalisés dans ce secteur montrant le lien entre ces pertes et les sources de Lavincourt et Rupt-aux-Nonains.

Les caractéristiques hydrologiques se concrétisent par des écoulements pouvant aller localement (bassin versant amont) jusqu'à de rares phénomènes violents et érosifs pour les berges (surcreusement) (cf. Figure 3-38) principalement liés à la nature des terrains à l'affleurement.

Des inondations et des coulées de boue survenues sur la commune de Saudron ont été reconnues comme catastrophe naturelle avec notamment l'évènement du 28 au 29 octobre 1998 et celui du 13 janvier 2004.

Dans le secteur de Gillaumé, les berges de l'Orge montrent également des dégradations liées au creusement de galeries par de gros rongeurs.

En synthèse, ce cours d'eau présente ainsi un profil en long hétérogène. Le caractère intermittent ou pérenne de son écoulement dépend de la formation géologique sur laquelle il s'écoule avec des zones de pertes préférentielles au droit des formations calcaires (Calcaires sublithographiques et Calcaires de Dommartin).

Sur ce secteur, pour l'Orge, dans le SDAGE Seine Normandie 2022-2027 (19), il est prévu d'atteindre un bon état écologique et chimique (avec ubiquiste) en 2027. Selon l'AESN, en 2019 l'état chimique de l'Orge est indéterminé et son état écologique est considéré comme médiocre. Localement, les analyses font état d'une dégradation fréquente de l'état chimique notamment liée à la présence de HAP. L'état écologique ce cours est globalement moyen (AESN 2019 (40)) et les résultats viennent confirmer ces dégradations récurrentes de l'état écologique même si les analyses de 2019 montrent une amélioration.

L'Orge au droit du franchissement de la RD132 en période de hautes eaux (janv. 2018)

L'Orge au droit du franchissement de la RD132 en période de basses eaux (oct. 2017)

CG-TE-D-MGE-AMOA-ESE-0000-20-0430-A

Figure 3-37 Vue comparative de l'Orge au droit de Saudron en période de hautes eaux (janv. 2018) et de basses eaux (oct. 2017)

Figure 3-38 *Vue de l'érosion de berge en rive gauche de l'Orge au droit de la RD175 (Andra, avril 2019)*

c) La Bureau

Une description plus détaillée des caractéristiques de ce cours d'eau est présentée au chapitre 5.4.2.2 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

La Bureau est recoupée par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (cf. Figure 3-39) en lien notamment avec plusieurs zones de diagnostics volontaires archéologiques, quatre piézomètres de caractérisation des zones humides, une partie de la campagne géotechnique de la LIS et la base vie principale de Bure (ferme du Cité).

Le ruisseau la Bureau prend sa source sur la commune de Bure (département de la Meuse) au droit des sources du Cité. Après le franchissement de la RD960, il est de nouveau alimenté par la source du Bindeuil. À noter que la Bureau ne constitue pas une masse d'eau.

Affluent de l'Orge, il se jette dans celui-ci en amont de la ferme de Domrémy-Saint-Antoine sur la commune de Bure. La superficie de son bassin versant est de 8,6 km^2 et le ruisseau s'écoule sur 4,6 km.

Figure 3-39 *Vue de la Bureau au niveau du franchissement avec la RD127 (Andra – septembre 2019)*

Les sources du Cité et du Bindeuil (principales sources de la Bureau) présentent des débits relativement faibles (<0.5 m^3/s). Ces deux sources sont ponctuellement à sec en période estivale. Ces faibles débits sont principalement dus à la position du cours d'eau dans le bassin versant (tête de bassin) ainsi qu'au contexte karstique de la formation géologique des calcaires du Barrois qui provoque des variations de débit rapides et de forte amplitude (cf. Figure 3-40).

Ainsi, la Bureau est quasiment en assec permanent en période de basses eaux le long de son tracé malgré la présence des sources du Bindeuil et de la Cité (cf. Figure 3-41). Les eaux se réinfiltrent potentiellement dans les calcaires sublithographiques en période de basses eaux (cf. Figure 3-42).

Les débits instantanés maximums relevés lors des campagnes de mesures réalisées entre 2017 et 2019, vont de 0,04 m^3/s (04 novembre 2004) à 0,498 m^3/s (14 novembre 2017).

Le ruisseau de la Bureau ne fait pas l'objet de suivi de sa qualité écologique et chimique par l'AESN. Aucun objectif n'est donc précisé dans le SDAGE 2022-2027 (19) de l'AESN. Son état qualitatif peut être assimilé à celui de l'Orge dont il est l'affluent.

Figure 3-40 *Vue comparative vers la partie amont de la Bureau au niveau du franchissement de la RD127 en octobre 2017 et en janvier 2018*

Figure 3-41 *Vue du radier à sec au passage de la Bureau sous la RD127 (Andra, avril, 2019)*

Figure 3-42 *Vue de l'accumulation de blocs de calcaires charriés sur le radier à sec au passage de la Bureau sous la RD132 (Andra, avril 2019)*

3.5.1.3.2 Sous-secteur hydrographique de l'Ornain de sa source au confluent de La Saulx (exclu)

a) L'Ormançon

L'Ormançon est recoupé par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale au niveau des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Une description plus détaillée des caractéristiques de ce cours d'eau est présentée au chapitre 5.4.2.2 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).

L'Ormançon prend sa source au sud de Mandres-en-Barrois (département de la Meuse). Il s'écoule sur environ 15 km avant de confluer avec l'Ornain à Laneuville, à proximité de Saint-Joire. Son bassin versant s'étend sur 41 km².

Les caractéristiques hydromorphologiques de l'Ormançon à la station de Saint-Joire sont présentées dans le tableau 3-19.

Tableau 3-19 *Synthèse des données hydromorphologiques de l'Ormançon*

Données	Saint-Joire 1 (OPE01885)	
	2019	2020
Largeur	6,73 m	5 m
Profondeur	0,40 m	0,2 m
Colmatage	Très léger	Important
Faciès	Plat lentique, plat courant, mouille	Plat lentique, plat courant, fosse de dissipation
Berges	Végétation herbacée, éparse et état piétiné (bovins) Berges dégradées et instables	Végétation arborée, éparse et état piétiné (bovins) Berges dégradées et instables
Végétation aquatique	Présente à 60 %	Présente à 80 % avec une majorité de développement d'algues
Substrat	Substrat diversifié	Substrat très diversifié, granulométrie : des limons aux rochers (présence de vase)

La station présente un substrat plutôt diversifié avec une granulométrie allant des limons aux blocs voire aux rochers. Cependant le milieu s'est fortement dégradé entre 2019 et 2021 avec un colmatage important et l'apparition d'algues dans le cours d'eau. Le piétinement par les bovins a notamment entraîné une instabilité des berges.

En tête de bassin versant, l'Ormançon se présente sous la forme d'un fossé agricole, surpâturé par endroits et typique du chevelu amont d'un bassin versant (cf. Figure 3-43 et figure 3-45). Dans la traversée de Mandres-en-Barrois, il est fortement impacté par les aménagements anthropiques mais peut aussi apparaître comme un écoulement avec une ripisylve importante au niveau du lavoir du village.

Figure 3-43 *Vue de l'Ormançon au niveau de la vallée entre le bois Lejuc (gauche) et le bois de la Bassinière (droite) (avril 2019)*

Ce cours d'eau est caractérisé par de longues périodes d'assecs (assèchements). Des mesures de débits instantanés ont été effectuées entre 2011 et 2019 à Mandres-en-Barrois, et Saint-Joire. Elles varient de 0 m^3/s à 1,8 m^3/s (cf. Figure 3-44).

Des données de débits sur l'Ormançon sont également acquises par des jaugeages ponctuels. Les débits instantanés issus de campagnes de mesures réalisées entre 2017 et 2019 varient (selon les points de mesures) pour les jours présentant les débits les plus élevés d'environ 0,4 m^3/s à environ 2,1 m^3/s et pour le jour présentant les débits les plus faibles de 0 m^3/s à 0,025 m^3/s.

Comme pour l'Orge, l'Ormançon est également caractérisé par des zones de pertes avérées à l'affleurement des Calcaires sublithographiques de la formation des Calcaires du Barrois :

- zone de pertes diffuses, en période de basses eaux, sur les calcaires sublithographiques, entre sa source et en aval de Mandres-en-Barrois jusqu'à la perte du Val Nommée, localisée au sud de la future emprise de la zone descenderie ;
- zone de pertes, sur les calcaires sublithographiques, entre le Val Nommée et le lieu-dit de la Maison Blanche, localisée au nord-est de la future emprise de la zone descenderie ;
- zone de perte importante au droit de la ferme Saint-Thibault, le cours d'eau est rarement en eau.

À partir de la ferme Saint-Thibault, le cours d'eau s'écoule sur la formation de la Pierre Châline et l'écoulement redevient pérenne jusqu'à la confluence avec l'Ornain à Laneuville (cf. Figure 3-46).

Entre 2013 et 2017, une seule période d'assec à la station L'Ormançon à l'amont de Laneuville (F5630001) du réseau de l'Observatoire national des étiages a été relevée, en septembre 2020. Ces résultats ne sont pas représentatifs de l'ensemble du linéaire de l'Ormançon.

L'état chimique de l'Ormançon est mauvais selon l'état des lieux de l'AESN de 2019 (40). Localement, les analyses menées par l'Andra confirment des dégradations fréquentes de son état chimique notamment sur les points de mesures à l'aval du fait de la présence de HAP. Son état écologique est globalement bon (selon AESN) ce qui est confirmé par les analyses locales à l'exception des points de mesures à l'amont (Mandres-en-Barrois) ou l'état écologique de l'Ormançon peut subir des dégradations de son état écologique (cf. Tableau 3-26, tableau 3-27, figure 3-55 et figure 3-56).

L'Ormançon en période de hautes eaux

L'Ormançon en période de basses eaux

CG-TE-D-MGE-AMOA-ESE-0000-20-0432-B

Figure 3-44 *Vue comparative de la section aval de l'Ormançon au niveau de la RD191 en oct. 2017 et en janv. 2018*

Ce cours d'eau présente ainsi un profil en long hétérogène. Le caractère intermittent ou pérenne de son écoulement dépend de la formation géologique sur laquelle il s'écoule.

Figure 3-45 *Vue depuis la rive droite de l'Ormançon au droit du futur point de rejet de la zone puits nord (avril 2019)*

Figure 3-46 *Vue de la confluence de l'Ormançon avec l'Ornain au niveau de Laneuville (Andra – septembre 2019)*

b) Ruisseau de l'Étang

Le ruisseau de l'Étang est recoupé par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale au niveau du piézomètre de l'ITE CIG1675 et des DVA sur Gondrecourt-le-Château.

Le ruisseau de l'Étang est un affluent du ru de l'Ognon. Il prend sa source au nord-ouest de Luméville-en-Ornois (département de La Meuse). Le ruisseau traverse le village, puis passe par un ancien ouvrage (ancien étang et ancien moulin, d'où sans doute le nom « ruisseau de l'Étang »).

Les caractéristiques hydromorphologiques du ruisseau de l'Étang aux stations de Gondrecourt-le-Château sont présentées dans le tableau 3-20.

Tableau 3-20 *Synthèse des données hydromorphologiques du ruisseau de l'Étang*

Données	Gondrecourt-le-Château 1 (OPE02792)	Gondrecourt-le-Château 2 (OPE02793)
	2019	2021
Largeur	2,3 m	*Absence d'eau en juillet et novembre : sondages impossibles*
Profondeur	/	/
Colmatage	Important	Important
Faciès	Plat lentique, plat courant, radier	Plat lentique, plat courant
Berges	Végétation arborée-arbustive, éparse et état naturel	/
Végétation aquatique	/	/
Substrat	Substrat peu diversifié, avec une majorité de pierres-galets	/

Les berges du ruisseau de l'Étang sont parfois bétonnées et témoignent de l'influence anthropique sur l'amont de son tracé. Ensuite, il prend la forme d'un fossé agricole entre les champs cultivés (blé), avec un lit envahi par la végétation herbacée (cf. Figure 3-47). La bande enherbée de 5 m de part d'autre du lit est bien respectée, et malgré l'absence de tout corridor boisé ou arbustif, sa situation au milieu des champs cultivés en fait un lieu de circulation et d'abreuvement pour la faune sauvage (sangliers et chevreuils).

Sur la partie avale, le vallon devient plus encaissé, le lit circule dans une galerie arbustive et le débit se tarit (pertes au niveau des calcaires). La granulométrie des berges et du fond est composée d'argile et de limon sur l'ensemble du linéaire. Le colmatage est important tout au long du cours d'eau.

Figure 3-47 *Vue du ruisseau de l'Étang au droit du franchissement de la RD32 (Andra – septembre 2019)*

Le ruisseau de l'Étang ne dispose pas de station de la banque HYDRO. Les débits instantanés relevés au droit de deux stations de mesure en 2015 et 2019 sur ce cours d'eau varient entre 0 m^3/s et 0,238 m^3/s. De nombreux assecs sont relevés tout au long de l'année.

Son module est assez faible (0,058 m^3/s) et il connaît des périodes d'assec (QMNA5 moyen de 2 L/s voire 0 L/s au minimum). Cette constatation est confirmée par les informations relevées par l'OPE où des périodes sans eau en saison estivale ont été observées.

Le Ruisseau de l'étang ne fait pas l'objet d'un suivi par l'AESN mais des données acquises localement permettent de déterminer que ses états écologique et chimique sont globalement dégradés (cf. Tableau 3-26, tableau 3-27, figure 3-55 et figure 3-56).

c) Ruisseau de Naillemont

Le ruisseau de Naillemont est concerné par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale au niveau du piézomètre de l'ITE CIG1673.

Le ruisseau du Naillemont est un affluent du ru de l'Ognon. La source du Naillemont est située au niveau du lieu-dit « le Gréviné » sur la commune d'Horville-en-Ornois (département de La Meuse).

Les caractéristiques hydromorphologiques du ruisseau du Naillemont à la station de Horville-en-Ornois sont présentées dans le tableau 3-21.

Tableau 3-21 *Synthèse des données hydromorphologiques du ruisseau de Naillemont*

Données	Horville-en-Ornois 1 (OPE02790)
	2020
Largeur	2,60 m
Profondeur	0,17 m
Colmatage	Important
Faciès	100 % plat lentique
Berges	Végétation herbacée, éparse et état naturel Berges stables
Végétation aquatique	Présence à 50 % dont la moitié correspond à des algues
Substrat	Peu diversifié : 80 % de dalle argileuse

Sur sa partie amont, le ruisseau de Naillemont prend la forme d'un fossé agricole (cf. Figure 3-48), fortement impacté par le piétinement bovin sur certaines parcelles. Il présente ensuite un faciès d'écoulement lentique, plus large et plus profond, qui devient un plan d'eau sous l'influence d'un ouvrage hydraulique transversal (sans doute un ancien moulin).

En aval de cet ouvrage, son débit est grossi de l'apport des sources de Naillemont et il circule de nouveau entre des parcelles pâturées où son lit est impacté par le piétinement du bétail.

Sur sa partie aval, le vallon est plus encaissé et le bétail moins présent. La morphologie du lit est plus sinueuse et le débit moins important. Il se jette finalement dans le ru de l'Ognon avec un débit très faible.

Figure 3-48 *Vue du ruisseau de Naillemont (Andra – septembre 2019)*

La granulométrie des berges et du fond correspond à la nature limono-argileuse des sols, avec quelques pierres et graviers par endroits, et une érodabilité faible à moyenne. Le colmatage est globalement assez fort, dû en grande partie au piétinement du lit mineur et aux écoulements peu courants.

Le ruisseau de Naillemont ne dispose pas de station de la banque HYDRO. Les débits instantanés mesurés au droit de deux stations de mesure (OPE02790 et OPE02791) en 2015 et 2019 varient entre 0 m^3/s et 0,217 m^3/s.

Le ruisseau de Naillemont possédant un faible linéaire, la station de Horville en Ornois est l'unique station présente sur ce ruisseau. Son module, de 0,092 m^3/s est supérieur au ruisseau de l'Étang mais son débit d'étiage est très faible (0,003 m^3/s), ce qui suppose que le ruisseau de Naillemont doit connaitre des périodes d'assecs. Cette constatation est confirmée par les informations relevées au cours de campagnes de pêches n'ont pu être réalisées par manque d'eau.

Le Ruisseau du Naillemont ne fait pas l'objet d'un suivi par l'AESN mais des données acquises localement permettent de déterminer que ses état écologique et chimique sont globalement dégradés.

d) L'Ornain

L'Ornain est concerné par l'aire d'étude immédiate au niveau des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000, sur tout son linéaire de Gondrecourt-le-Château à Tronville-en-Barrois. C'est l'enjeu principal en termes d'eau superficielle.

L'Ornain nait de la rencontre entre l'Ognon (prenant sa source à Laneuville-aux-Bois – département de la Haute-Marne) et la Maldite qui confluent à l'amont de la commune de Gondrecourt-le-Château.

Figure 3-49 *Vue de l'Ornain après la confluence du ru de l'Ognon et du ruisseau Maldite (Andra – septembre 2019)*

Ce cours d'eau long d'environ 120 km s'écoule sensiblement du sud-est au nord-ouest, arrosant notamment les communes de Gondrecourt-le-Château, Ligny-en-Barrois, Bar-le-Duc et Revigny-sur-Ornain. Il se jette dans la Saulx à Étrepy (département de la Marne). Son bassin versant topographique présente une superficie de 913 km^2.

L'Ornain est alimenté toute l'année par plusieurs affluents dont l'Ormançon, le ruisseau des Peux, le ruisseau de Richecourt, le ruisseau des Grandes fontaines, le ruisseau des Moines, le Fossé du Geay, le ruisseau des Machères, la source de Presle, le fossé de la Côte Ployée, le Val de Scru, le ruisseau de Noitel, le fossé des Culs de Chaudron, le ruisseau des Annonciades, le fossé de Vaunéval, le fossé de la Vallée des Grèves, la Barboure, l'Abreuvoir, le Malval, le Salmagne, le ru du Culey, le ruisseau de Brabant, le cours d'eau de la Fosse Gaidot, le ruisseau de Resson, le ruisseau d'Étue, le ruisseau le Naveton, le cours d'eau de la Ballastière, le ruisseau de Venise (ou ruisseau de Fossé Bas) et divers écoulements sans toponyme.

Affluent de la Saulx, la confluence avec ce cours d'eau est située au nord d'Étrepy.

Le ru de l'Ognon est alimenté par le ruisseau de l'Étang, le ruisseau de Naillemont et plusieurs petits écoulements sans toponyme (cf. Figure 3-49).

Il est à noter que des prises d'eau (cf. Figure 3-50 et figure 3-51) gérées par VNF sur l'Ornain alimentent le canal de la Marne au Rhin avec d'amont en aval les prises d'eau d'Houdelaincourt (confluence Ornain et ruisseau des Machères), de Saint-Joire (confluence Ornain et Ormançon), de Naix-aux Forges, de Tannois, etc.

Figure 3-50 *Vue de l'Ornain avant la prise VNF d'Houdelaincourt (Andra – septembre 2019)*

Figure 3-51 *Vue de l'Ornain au niveau de la prise VNF d'Houdelaincourt avec le cours de l'Ornain (en face) et le début du canal de la Marne au Rhin (à droite) (Andra – septembre 2019)*

Les caractéristiques hydromorphologiques de l'Ornain aux stations de Demange-aux-Eaux, Tréveray et Houdelaincourt sont présentées dans le tableau 3-22.

Tableau 3-22 Synthèse des données hydromorphologiques de l'Ornain

Données	Demange-aux-Eaux		Tréveray (aval) (OPE90015)		Houdelaincourt (amont) (OPE90014)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2021
Largeur	6,5 m	11,1 m	11,72 m	7,5 m	9,60 m	11,40 m
Profondeur	0,76 m	0,32 m	0,2 m	0,5 m	0,78 m	0,75 m
Colmatage	Nul	Moyen	Moyen	Faible	Très léger	Moyen
Faciès	Plat courant, radier	Chenal lentique, plat courant radier	Chenal lentique, plat courant, radier, rapide	Mouille, chenal lotique, plat courant, radier	Mouille, fosse d'affouillement, plat lentique, plat courant, rapide	Chenal lotique
Berges	Végétation herbacée et état naturel Berges verticales et stables	Végétation arbustive à arborée et éparse, état naturel Berges inclinées et stables	Végétation arborée et dense, état naturel Présence de voirie en rive gauche Berges verticales avec une stabilité variable	Végétation arborée, éparse, état naturel Présence de voirie en rive gauche Berges verticales et stables	Végétation herbacée et éparse, état naturel Berges verticales et stables	Végétation herbacée et dense, état naturel Berges inclinées et stables
Végétation aquatique	Présente à 50 %	Présente à 70 %	Présente à 15 %	Présente à 75 %	Présente à 70 %	/
Substrat	Substrat diversifié, granulométrie : des limons aux blocs	Substrat très diversifié, granulométrie : des limons aux rochers	Graviers, cailloux, pierres	Substrat principalement composé de pierres	Substrat diversifié	Substrat diversifié, granulométrie : des limons aux blocs

L'ensemble des stations de l'Ornain présente un substrat plutôt diversifié avec une granulométrie allant des limons aux blocs voire aux rochers. Cette diversité permet des bonnes conditions d'accueil pour les espèces piscicoles. Le cours d'eau ne présente pas de dysfonctionnement hydromorphologique apparent avec une bonne diversité de faciès et un faible colmatage. Il peut donc être qualifié en état plutôt naturel.

L'Ornain est un cours d'eau pérenne, présentant des variations au cours de l'année.

Les débits moyens mensuels calculés relevés en deux points du réseau Banque Hydro (H5112310 à Saint-Joire et H5122340 à Tronville-en-Barrois) vont de 0,773 m^3/s à Saint-Joire en août à 18,3 m^3/s à Tronville en janvier. Les débits sont globalement plus élevés à Tronville qu'à Saint-Joire et au plus forts sur la période de décembre à mars et au plus faibles sur la période de juillet à septembre.

Les débits moyens mensuels mesurés et calculés par l'Andra en deux points (Houdelaincourt et Tréveray) vont de 0,54 m^3/s à Tréveray en août à 9,21 m^3/s à Tréveray en février. Les débits à ces deux stations sont globalement du même ordre de grandeur que ceux relevés à la station de Saint-Joire et suivent les mêmes tendances.

Le tableau 3-23 qui présente les débits journaliers et instantanés maximums confirme le débit plus élevé à Tronville.

Tableau 3-23 Débits journaliers maximum ($m^3.s^{-1}.j^{-1}$) et débits instantanés maximum (m^3/s) enregistrés sur l'Ornain

Communes	Identifiant station	Date	Débit journalier maximum	Date	Débit instantané maximal
Saint-Joire	H5112310	02/02/2013	45,5	05/01/2018	48,10
Tronville	H5122340	16/02/1990	94,2	15/02/1990	101

Les débits caractéristiques de référence de quatre stations localisées sur toute la longueur de l'Ornain dans l'aire d'étude immédiate sont présentés ci-après. Sur ce linéaire le débit est plus que doublé notamment dû à la présence d'un certain nombre d'affluents entre Gondrecourt le Château et Tronville en Barrois.

Le tableau 3-24 ci-dessous présente les débits caractéristiques de l'Ornain.

Tableau 3-24 Débits caractéristiques de l'Ornain

Station (amont >aval)	Module (m^3/s)	QMNA5 (m^3/s)
Gondrecourt-le-Château	3,762	0,21
Tréveray	6,042	0,339
Ligny-en-Barrois	7,982	0,46
Tronville-en-Barrois	8,713	0,496

Selon le plan de prévention des risques de la vallée de l'Ornain (secteur amont – arrêté n° 2010-0717 et secteur centre – arrêté n 2010-0718) (41) approuvé par le préfet du département le 16 avril 2010, ce cours d'eau présente des crues assez fréquentes dont le caractère dynamique tend vers un régime semi-torrentiel. Le détail sur le plan de prévention des risques de la vallée de l'Ornain est présenté au chapitre 3.5.5.2.2 du présent document.

Les principales crues de l'Ornain se sont produites en 1910, 1947-48 et en 1982-83. Pendant la période étudiée (1988-2021), le débit de crue décennale (QIX) a atteint 94 m^3/s^{-1} à Tronville-en- Barrois.

L'Ornain présente souvent de multiples bras en parallèle (diffluences créées par l'homme dans la majorité des cas) et notamment pour le canal de la Marne au Rhin. Sur l'Ornain, une majorité du linéaire est fortement impactée par les infrastructures et activités anthropiques.

En termes de qualité, l'Ornain est un cours d'eau dont la qualité chimique et écologique sont globalement bonnes. Les analyses locales révèlent cependant des dégradations ponctuelles de sa qualité chimique (cf. Tableau 3-26, tableau 3-27, figure 3-55 et figure 3-56).

e) Le ruisseau de Maldite

Le ruisseau de Maldite prend sa source sur la commune de Grand en dehors de l'aire d'étude et rejoint l'Ognon pour former l'Ornain sur la commune de Gondrecourt-le-Château, après un parcours de 12,5 km dont 4 km dans l'aire d'étude. Il se situe dans le bassin versant de L'Ornain de sa source au confluent de l'Ognon (exclu).

La Maldite est concernée, à la marge, par l'aire d'étude immédiate du piézomètre de l'ITE CIG1672.

Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau de Maldite ne dispose pas de station de la banque HYDRO.

Il est identifié en bon état chimique et en état écologique moyen selon les données de l'état des lieux 2019 de l'AESN.

f) Le ruisseau des Peux

Le ruisseau des Peux est recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Le ruisseau des Peux est un cours d'eau intermittent du département de la Meuse prenant sa source sur la commune de Bonnet (source de la Chevalière) avant de rejoindre l'Ornain sur la commune d'Abainville, après un tracé de 2,6 km (cf. Figure 3-52). L'altitude du bassin versant est comprise entre 390 m NGF et 285 m NGF et l'altitude de son lit est comprise entre 327 m NGF et 285 m NGF.

Son vallon doux est orienté sud-ouest/nord-est. Il draine les bancs calcaires du Kimméridgien. Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau de Peux ne disposant pas de station de la banque HYDRO.

Figure 3-52 *Vue du ruisseau de Peux au droit de la route communale entre Abainville et Bonnet (Andra – septembre 2019)*

Aucune information n'est disponible sur l'état qualitatif de ce cours d'eau.

g) Le ruisseau de Richecourt

Le ruisseau de Richecourt est concerné par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Le ruisseau de Richecourt est un petit affluent de l'Ornain. Il prend sa source au sud de Bonnet (vallée de Son Fontaine) et conflue avec l'Ornain entre Abainville et Houdelaincourt, en rive gauche.

Les caractéristiques hydromorphologiques du ruisseau de Richecourt à la station gérée par l'observatoire pérenne de l'environnement de l'Andra d'Abainville sont présentées dans le tableau 3-25.

Tableau 3-25 *Synthèse des données hydromorphologiques du ruisseau de Richecourt*

Données	Abainville (OPE01887)
	2020
IPR	À sec sur une bonne partie de l'année
Largeur	3 m
Profondeur	0,28 m
Colmatage	Important
Faciès	Plat lentique, radier
Berges	Végétation herbacée, dense et état naturel Berges inclinées et stables
Végétation aquatique	Forte présence (à 60 %)
Substrat	Substrat moyennement diversifié avec trois catégories de matériaux : limons, cailloux et rochers

Le ruisseau de Richecourt présente de bonnes qualités d'accueil du fait de la présence d'un substrat de granulométrie fine à grossière. Néanmoins le milieu est dégradé notamment à cause des périodes d'assec : eau stagnante, colmatage du lit et présence importante de végétation aquatique.

Le ruisseau de Richecourt ne dispose pas de station de la banque HYDRO. Les débits instantanés mesurés sur une station de mesure (OPE01887) entre 2011 et 2019 sur Le Richecourt varient entre 0 m^3/s et 0,7 m^3/s. Le cours d'eau présente une période d'assec en période estivale.

Le ruisseau de Richecourt possède un module plus élevé que les ruisseaux de l'Étang et de Naillemont (jusqu'à 0,28 m^3/s avant son rejet dans l'Ornain). Néanmoins son débit d'étiage reste très faible.

Plusieurs écoulements se rejettent dans le ruisseau de Richecourt, dont la Fontaine Saint-Florentin, le Vaux de Maix et le ruisseau des Noues, ainsi que quelques petits autres écoulements sans toponyme.

Dans le dernier état des lieux de l'AESN l'état chimique de ce cours était indéterminé. Les prélèvements locaux réalisés par l'Andra révèlent une dégradation de la qualité chimique locale notamment liée à la présence de HAP. Son état écologique est quant à lui qualifié de moyen (cf. Tableau 3-26 et tableau 3-27).

h) Le ruisseau des Machères

Le ruisseau des Machères est recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Le ruisseau des Machères prend sa source sur la commune de Delouze-Rosières et rejoint l'Ornain, en rive droite, au niveau d'Houdelaincourt, après un parcours de près de 4 km. Plusieurs écoulements le rejoignent dont le fossé des Renardières.

Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau des Marchères ne dispose pas de station de la banque HYDRO.

Son état écologique et chimique est qualifié de bon dans l'état des lieux 2019 de l'AESN.

i) La Barboure

La Barboure est recoupée par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

La Barboure prend sa source en dehors de l'aire d'étude sur la commune de Bovée-sur-Barboure et rejoint l'Ornain, en rive droite, sur Naix-aux-Forges, après un parcours de 15 km dont 4,5 km dans l'aire d'étude. Dans l'aire d'étude, il est rejoint par plusieurs écoulements, dont la Lochère et divers écoulements sans toponyme.

Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau la Barboure ne dispose pas de station de la banque HYDRO.

Son état chimique est qualifié de bon et son état écologique de moyen (dégradé par la présence de polluants spécifiques) dans l'état des lieux 2019 de l'AESN.

j) Le ruisseau des Grandes Fontaines

Le ruisseau des Grandes Fontaines est recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Le ruisseau des Grandes Fontaines prend sa source sur la commune de Nantois (indice de la banque du sous-sol est 02278X0050) avant de confluer 2,4 km en aval avec La Saulx sur la commune de Menaucourt (cf. Figure 3-53). L'altitude du bassin versant de ce cours d'eau permanent est comprise entre 352 m et 236 m et l'altitude de son lit est comprise entre 257 m NGF et 236 m NGF.

Figure 3-53 *Vue du ruisseau des grandes Fontaines avant le canal de la Marne au Rhin (Andra – septembre 2019)*

Le vallon est encaissé, orienté sud-nord. Il draine les calcaires du Barrois sur les marnes du Kimméridgien.

Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau des Grandes Fontaines ne dispose pas de station de la banque HYDRO.

Au sens de la DCE le ruisseau des grandes Fontaines est un cours d'eau en bon état global (AESN 2019) (cf. Tableau 3-26, tableau 3-27, figure 3-55 et figure 3-56).

k) Ruisseau de Noitel

Le ruisseau de Noitel est recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Le ruisseau de Noitel prend sa source en dehors de l'aire d'étude sur la commune de Chanteraine et rejoint la rive droite de l'Ornain sur la commune de Givrauval après un parcours de 8 km dont 4,5 km dans l'aire d'étude.

Plusieurs écoulements se jettent dans le Noitel, dont le fossé de Putinval, le Tatonval et le fossé de Côte de Rosières.

Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau de Noitel ne dispose pas de station de la banque HYDRO.

Le ruisseau de Noitel est également un cours d'eau en bon état au sens de la directive-cadre sur l'eau (AESN 2019). (cf. Tableau 3-26 et tableau 3-27).

l) Le Malval

Le Malval est recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Le Malval prend sa source à Erneville-aux-Bois, en dehors de l'aire d'étude et rejoint l'Ornain, en rive droite, sur la commune de Nançois-sur-Ornain après un parcours de 10,5 km dont 4 km au sein de l'aire d'étude. Il est alimenté notamment par le fossé de l'Étang.

Aucune donnée de débit n'est disponible, le ruisseau le Malval ne dispose pas de station de la banque HYDRO.

Le Malval est également un cours d'eau en bon état au sens de la directive-cadre sur l'eau (AESN 2019) (cf. Tableau 3-26, tableau 3-27, figure 3-55 et figure 3-56).

m) Le canal de la Marne au Rhin

Bien que non considéré comme cours d'eau, le canal de la Marne au Rhin est traité ici du fait de son importance locale. Il est concerné par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sur presque tout son linéaire, de son embranchement d'Houdelaincourt à Velaines.

Le canal de la Marne au Rhin, long de 314 km et 178 écluses à l'origine, relie la Marne (à Vitry-le-François) au Rhin (à Strasbourg). L'embranchement d'Houdelaincourt et dans sa continuité le canal de la Marne au Rhin prend son origine à Houdelaincourt par une dérivation de l'Ornain (cf. Figure 3-54). Une partie du débit de l'Ornain alimente le canal.

Le canal est aménagé sur les alluvions de l'Ornain, sur les marnes du Kimméridgien et sur les calcaires du Barrois.

Le canal suit le fond de vallée de l'Ornain et le bief de Mauvages traverse en souterrain l'interfluve vers le bassin versant de la Meuse. À Baudignécourt, le canal est relayé par le bief de partage de Mauvages en direction du bassin versant de la Meuse.

Le canal n'est pas représentatif en termes d'hydromorphologie car le chenal est construit et entretenu par l'homme (dans un but de navigation) et les débits sont également contrôlés : par conséquent la morphologie du canal n'évolue pas en fonction des évènements hydrologiques et ne traduit pas les processus naturels qui donnent sa forme à une rivière.

Figure 3-54 *Vue du canal de la Marne au Rhin après la traversée d'Houdelaincourt (Andra – septembre 2019)*

Tableau 3-26 État chimique des cours d'eau présents dans les sous-secteurs hydrographiques concernés par l'aire d'étude immédiate de DR0

Bassin versant	Cours d'eau	Code Sandre de la masse d'eau	Commune	EDL 2019 selon l'AESN	Code station	État chimique selon l'OPE de l'Andra					Objectif SDAGE 2022-2027 sans ubiquiste	Objectif SDAGE 2022-2027 avec ubiquistes*
						2014	2015	2017	2018	2019		
La Saulx	La Saulx de sa source au confluent du ruisseau Saint Sébastien (inclus)	FRHR120	Échenay	Indéterminé	OPE90011 (Paroy-sur-Saulx)	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon état 2027	Bon état 2027
			Paroy-sur-Saulx		OPE90012	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
			Montiers-sur-Saulx		OPE90013	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
			Ménil-sur-Saulx		OPE01890	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
	L'Orge	FRHR120-F5510600	Saudron	Indéterminé	OPE01881 (Saudron)	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon état 2027	Bon état 2027
			Ribeaucourt		OPE01882	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
			Ribeaucourt		OPE01750	Bon	Bon	Indéterminé	Mauvais	Bon		
			Ribeaucourt		OPE01883	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
			Biencourt-sur-Orge		OPE01751	Bon	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
	La Bureau			Pas de suivi		Pas de suivi	Pas de suivi	Pas de suivi	Pas de suivi	Pas de suivi	Sans objet	Sans objet
L'Ornain	L'Ormançon	FRHR122A	Mandres-en-Barrois,	Mauvais	OPE01884	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon état 2027	Bon état 2033
			Saint-Joire		OPE01885	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon		
			Saint-Joire		OPE01886	Bon	Mauvais	Indéterminé	Mauvais	Mauvais		
	Ruisseau de l'Étang		Gondrecourt-le-Château	Indéterminé	OPE02792	Indéterminé	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Sans objet	Sans objet
			Gondrecourt-le-Château		OPE02793	Indéterminé	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
	Ruisseau de Naillemont		Horville -en-Ornois	Indéterminé	OPE02790	Indéterminé	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Sans objet	Sans objet
			Horville -en-Ornois		OPE02791	Indéterminé	Bon	Mauvais	Mauvais	Mauvais		
	Ruisseau de Richecourt	FRHR122A-F5623000	Houdelaincourt	Indéterminé	OPE01887	Bon	Bon	Mauvais	Indéterminé	Mauvais	Bon état 2027	Bon état 2033
	Ruisseau des Machère	FRHR122A-F5624000	Houdelaincourt	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015	Bon état 2033
	La Barboure	FRHR122A-F5650600	Naix-aux-Forges	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état 2021	Bon état 2033
	Ruisseau des Grandes Fontaines	FRHR122B-F5661000	Nantois, Longeaux, Menaucourt	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015	Bon état 2033
	Ruisseau de Noitel	FRHR122B-F5663000	Givrauval	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015	Bon état 2033

Bassin versant	Cours d'eau	Code Sandre de la masse d'eau	Commune	EDL 2019 selon l'AESN	Code station	État chimique selon l'OPE de l'Andra					Objectif SDAGE 2022-2027 sans ubiquiste	Objectif SDAGE 2022-2027 avec ubiquistes*
						2014	2015	2017	2018	2019		
	Le Malval	FRHR122B-F5670600	Nançois-sur-Ornain	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015	Bon état 2033
	La Maldite	FRHR122A-F56-0400	Gondrecourt-le-château, Horville-en-Ornois	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2021
	Ru l'Ognon	FRFR122A-F5610600	Gondrecourt-le-château	Bon état	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2021
	L'Ornain	FRHR122A	De Gondrecourt-le-Château à Naix-aux-Forges	Indéterminé	OPE90014 (Houdelaincourt)	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon état 2027	Bon état 2033
				Indéterminé	OPE090015 (Tréveray)	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon		
	L'Ornain	FRHR122B	De Naix-aux-Forges à Tronville-en-Barrois	Bon état	3099490 (Givrauval)	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Indéterminé	Indéterminé	Bon état depuis 2015	Bon état 2023
	Canal de la Marne au Rhin	FRHR504	Tout son linéaire dans l'aire d'étude immédiate	Bon état	OPE01888 (Demange-Baudignécourt)	Bon	Bon	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Bon état depuis 2015	Bon état 2033

* Les polluants ubiquistes sont des polluants que l'on retrouve dans tous les compartiments de l'environnement (air, eau, sol).

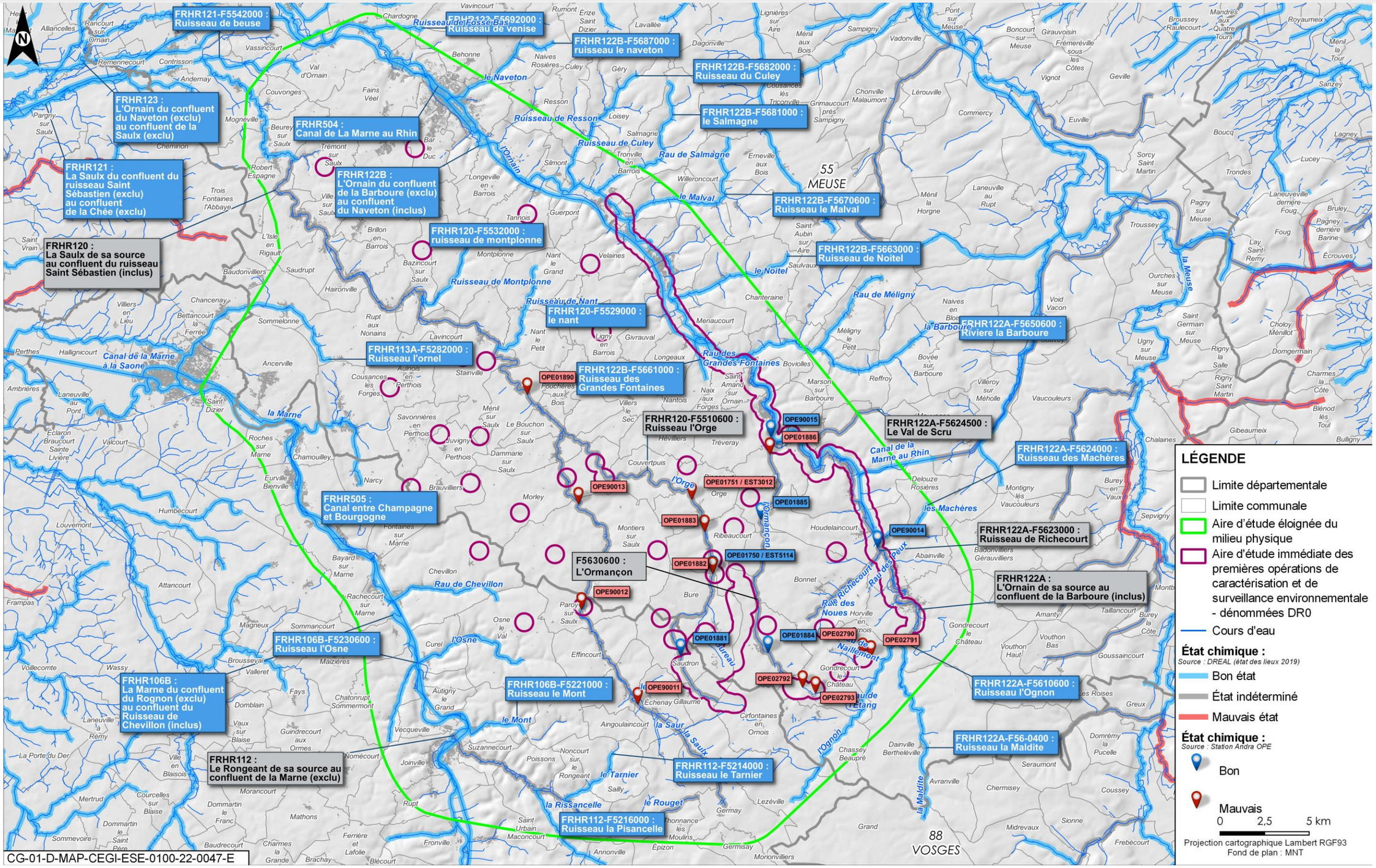


Figure 3-55 État chimique des cours d'eau dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale

Tableau 3-27 État écologique des cours d'eau présents dans les sous-secteurs hydrographiques concernés par l'aire d'étude immédiate de DR0e

Bassin versant	Cours d'eau	Code Sandre de la masse d'eau	Commune	EDL 2019 selon l'AESN	Code station	État écologique selon l'OPE de l'Andra					Objectif SDAGE 2022-2027
						2014	2015	2017	2018	2019	
La Saulx	La Saulx de sa source au confluent du ruisseau Saint-Sébastien (inclus)	FRHR120	Échenay	Moyen	OPE90011	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	Bon état 2027
			Paroy-sur-Saulx		OPE90012	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Bon	
			Montiers-sur-Saulx		OPE90013	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	
			Ménil-sur-Saulx		OPE01890	Moyen	Médiocre	Moyen	Bon	Moyen	
	L'Orge	FRHR120-F5510600	Saudron	Moyen	OPE01881	Moyen	Médiocre	Moyen	Moyen	Moyen	Bon état 2027
			Ribeaucourt		OPE01882	Indéterminé	Indéterminé	Moyen	Moyen	Bon	
			Ribeaucourt		OPE01750	Indéterminé	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	
			Ribeaucourt		OPE01883	Indéterminé	Bon	Moyen	Médiocre	Bon	
			Biencourt-sur-Orge		OPE01751	Moyen	Moyen	Moyen	Bon	Moyen	
	La Bureau			Pas de suivi							Sans objet
L'Ornain	L'Ormançon	FRHR122A	Mandres-en-Barrois,		OPE01884	Indéterminé	Moyen	Moyen	Moyen	Médiocre	Bon état 2027
			Saint-Joire	Bon	OPE01885	Indéterminé	Indéterminé	Bon	Bon	Bon	
			Saint-Joire		OPE01886	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	
	Ruisseau de l'Étang		Gondrecourt-le-Château	Pas de suivi	OPE02792	Indéterminé	Médiocre	Moyen	Moyen	Médiocre	Sans objet
			Gondrecourt-le-Château		OPE02793	Indéterminé	Mauvais	Moyen	Moyen	Mauvais	
	Ruisseau de Naillemont		Horville -en-Ornois	Pas de suivi	OPE02790	Indéterminé	Bon	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Sans objet
			Horville -en-Ornois		OPE02791	Indéterminé	Bon	Moyen	Médiocre	Médiocre	
	Ruisseau de Richecourt	FRHR122A-F5623000	Houdelaincourt	Moyen	OPE01887	Indéterminé	Médiocre	Moyen	Indéterminé	Moyen	Bon état 2027
	Ruisseau des Machère	FRHR122A-F5624000	Houdelaincourt	Bon	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015
	La Barboure	FRHR122A-F5650600	Naix-aux-Forges	Moyen	-	Pas de station de mesure locale					Bon état 2021
	Ruisseau des Grandes Fontaines	FRHR122B-F5661000	Nantois, Longeaux, Menaucourt	Bon	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015
	Ruisseau de Noitel	FRHR122B-F5663000	Givrauval	Bon	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015
	Le Malval	FRHR122B-F5670600	Nançois-sur-Ornain	Bon	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015

Bassin versant	Cours d'eau	Code Sandre de la masse d'eau	Commune	EDL 2019 selon l'AESN	Code station	État écologique selon l'OPE de l'Andra					Objectif SDAGE 2022-2027
						2014	2015	2017	2018	2019	
	La Maldite	FRHR122A-F56-0400	Gondrecourt-le-Château, Horville-en-Ornois	Moyen	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015
	Ru l'Ognon	FRFR122A-F5610600	Gondrecourt-le-Château	Mauvais	-	Pas de station de mesure locale					Bon état depuis 2015
	L'Ornain	FRHR122A	De Gondrecourt-le-Château à Naix-aux-Forges	Bon	OPE90014 (Houdelaincourt)	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon état 2027
					OPE090015 (Tréveray)	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	
	L'Ornain	FRHR122B	De Naix-aux-Forges à Tronville-en-Barrois	Moyen	3099490 (Givrauval)	Bon	Bon	Bon	Indéterminé	Indéterminé	Bon état depuis 2015
	Canal de la Marne au Rhin	FRHR504	Tout son linéaire dans l'aire d'étude immédiate	Moyen	OPE01888 (Demange-Baudignécourt)	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Indéterminé	Bon état depuis 2015

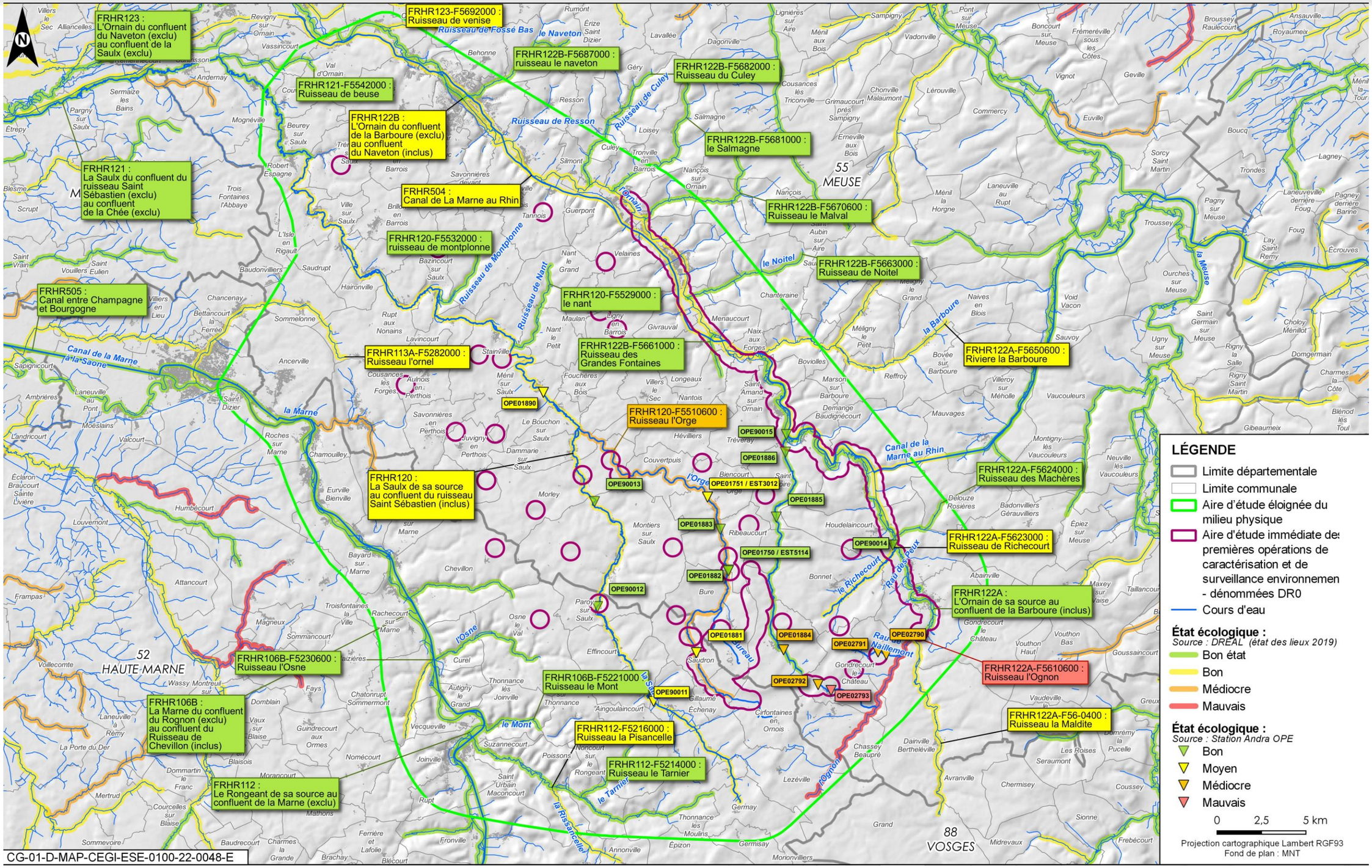


Figure 3-56 État écologique des cours d'eau dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale

3.5.2 Classement des cours d'eau au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement

Le classement en listes 1 et/ou 2 des cours d'eau présents dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique est présenté dans le chapitre 5.4.5.5 du volume III de la Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo (10).

Les cours d'eau dont les tronçons sont classés en liste 1 sur l'aire d'étude immédiate de DR0 ne concernent que le bassin versant de l'Ornain et les cours d'eau :

- l'Ormançon de sa source (dép. 55) à la limite du département : (dép. 55) ;
- le ru de l'Ognon de la limite amont du réservoir biologique : [RB_122AF5610600_2] ruisseau l'Ognon à la limite du département : (dép. 55) ;
- la rivière Maldite de la limite amont du réservoir biologique : [RB_122AF56-0400] rivière la Maldite à la limite du département : (dép. 55).

Les cours d'eau dont les tronçons sont classés en liste 2 sur l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont :

- pour le bassin versant de la Saulx :
  - ✓ la Saulx de la confluence avec le cours d'eau : le ruisseau Saint Sébastien à la confluence avec le cours d'eau principal : [F—01100] La Marne.
- pour le bassin versant de l'Ornain :
  - ✓ l'Ornain de la confluence avec le cours d'eau : le Naveton à la confluence avec le cours d'eau principal : [F5—0200] La Saulx.

3.5.3 Caractéristiques des plans d'eau

PLANS D'EAU AU SENS DE LA DIRECTIVE-CADRE SUR L'EAU

La directive-cadre précise la définition des masses d'eau plans d'eau. Il s'agit d'une « masse d'eau intérieure de surface stagnante ». Par défaut, tout plan d'eau de superficie supérieure à 50 ha est considéré comme masse d'eau (cf. Article 2 et annexe II (23) de la directive-cadre). Chacun de ces plans d'eau représente donc une unité d'évaluation de l'état écologique et chimique et l'échelle à laquelle l'atteinte ou non de l'objectif sera appréciée.

Les autres plans d'eau, sans être explicitement considérés comme masse d'eau, ne sont pas pour autant oubliés dans l'état des lieux et laissés-pour-compte dans l'application de la directive. Ils sont très généralement rattachés à des masses d'eau cours d'eau qui sont l'échelle d'évaluation sur laquelle porte l'objectif de bon état.

Les plans d'eau fournissent des services écosystémiques, qui peuvent être variables selon les usages (service écosystémique de fourniture d'eau potable, service écosystémique socioculturel). Ils fournissent également des services de régulation, comme la régulation des débits s'ils sont connectés à des cours d'eau par exemple (service écosystémique de régulation des crues et des étiages), c'est pourquoi cette information est spécifiée. Certains toponymes ont été ajoutés afin de faciliter l'identification des plans d'eau. Les noms attribués aux plans d'eau ont été déterminés selon le hameau le plus proche, la commune dans laquelle ils se trouvent ou le cours d'eau qui les traverse.

La présentation des plans d'eau par sous-secteurs hydrographiques présents dans l'aire d'étude immédiate DR0 fait l'objet du chapitre 5.4.3 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10), dont les principaux sont :

- les Étangs de Bassigny et de Gillaumé, recoupés par l'aire d'étude immédiate liée aux fouilles archéologiques sur les communes de Cirfontaines-en-Ornois et Gillaumé ;
- la Balastière, recoupée par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sur la commune de Gondrecourt-le-Château ;
- le plan des Pâquis, recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sur la commune d'Abainville ;
- les sablières 1 et 2 de la Banvoie, recoupés par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sur la commune de Givrauval ;
- le plan d'eau du Bellay, recoupés par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sur la commune de Ligny-en-Barrois ;
- l'étang de la Ragère, recoupé par l'aire d'étude immédiate des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sur la commune de Nançois sur Ornain.

Un grand nombre d'autres surfaces en eau, non identifiées comme plan d'eau par l'IGN, telles que mares, retenues etc. est également présent dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, dont certaines sont aussi recoupées par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale. Elles sont présentées la « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) et localisées sur la figure 3-57 et la figure 3-58 suivantes.

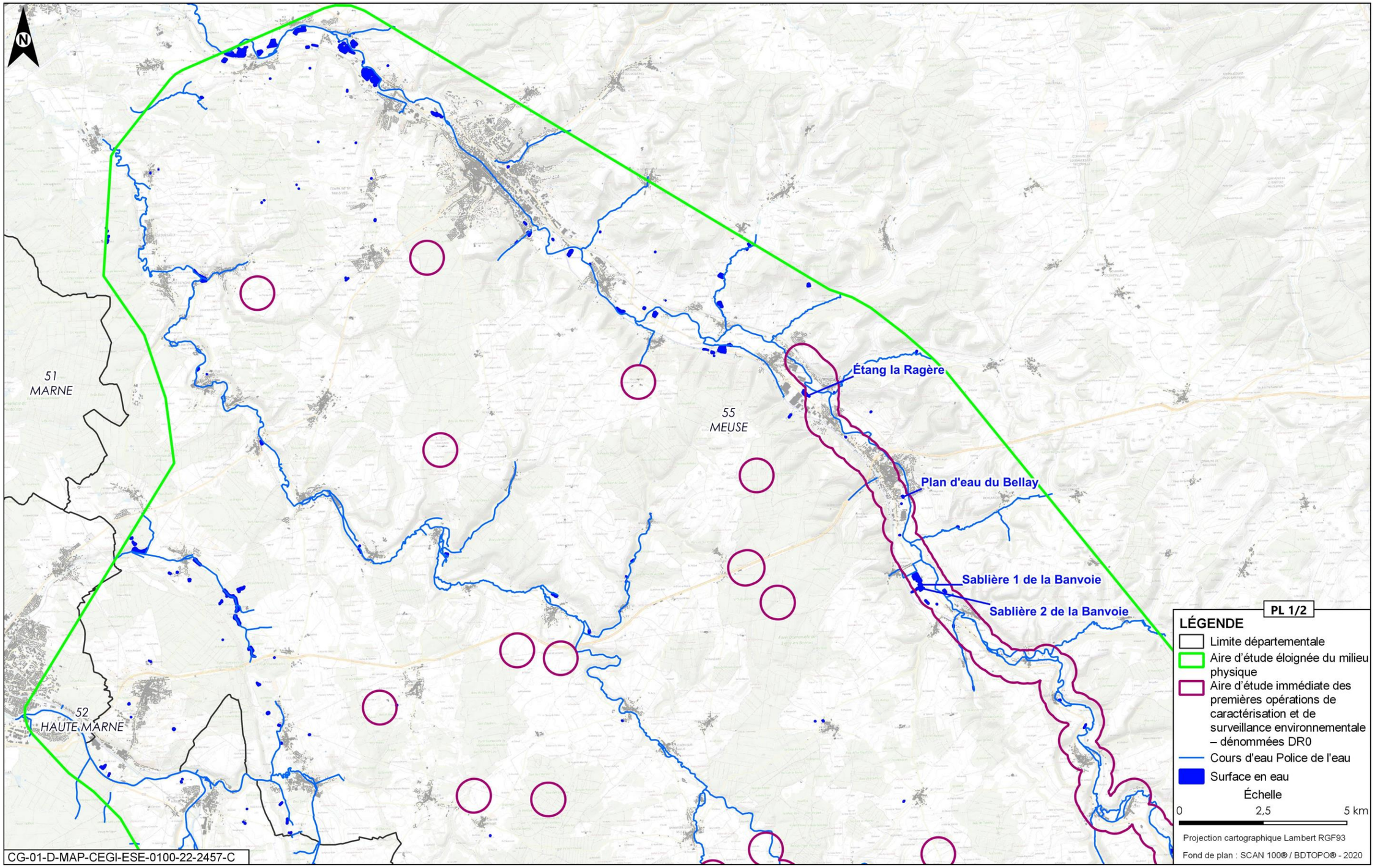


Figure 3-57 Localisation des surfaces en eau dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique – planche ½

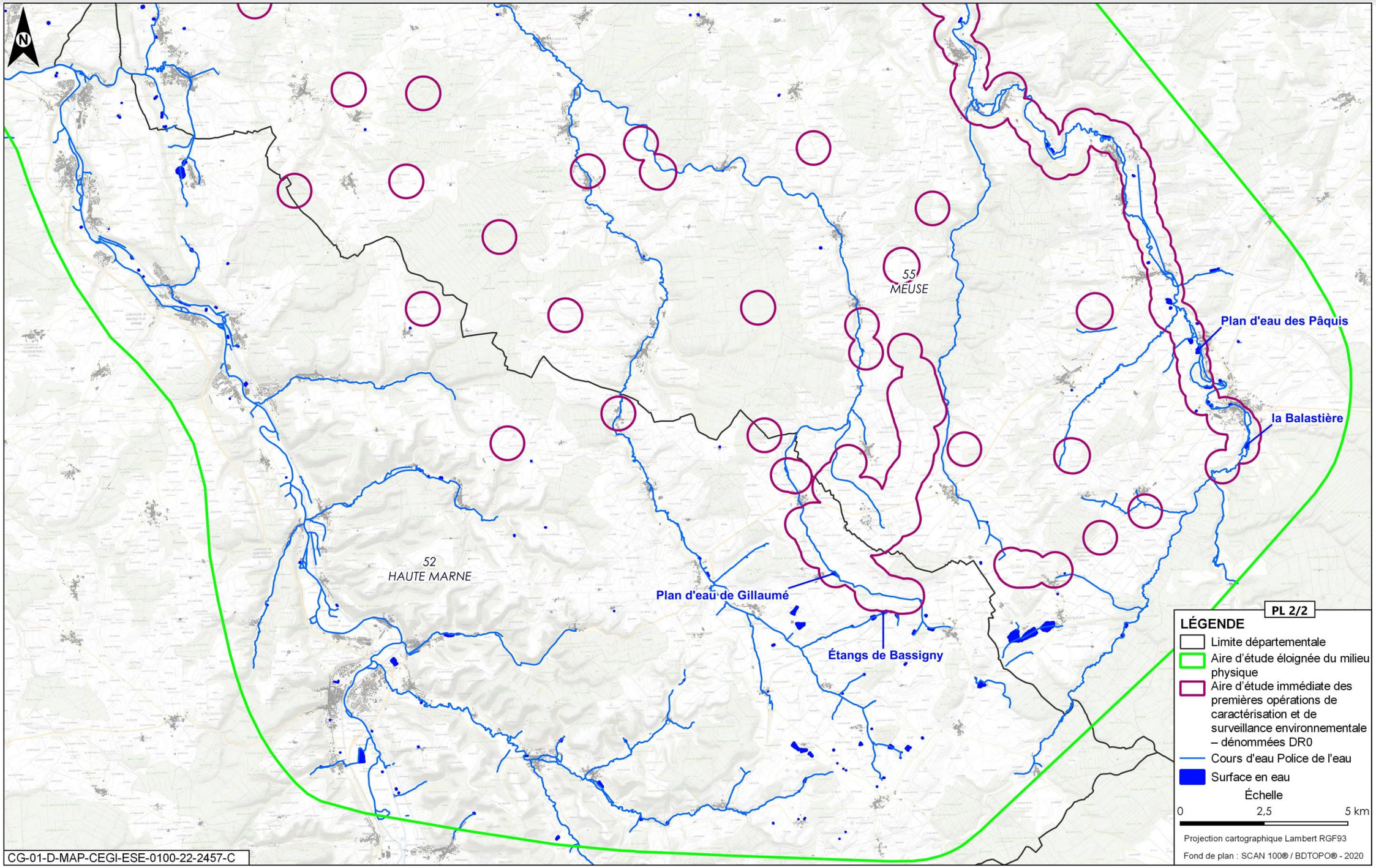


Figure 3-58 Localisation des surfaces en eau dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique – planche 2/2

3.5.4 Les enjeux d'usages

3.5.4.1 Les prélèvements d'eaux superficielles

Un recensement détaillé des usages des eaux superficielles dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique est présenté au chapitre 5.4.5 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10). En synthèse, l'aire d'étude éloignée du milieu physique compte :

- huit prises d'eau de cours d'eau pour alimentation de canaux ;
- un barrage hydroélectrique ;
- trois établissements de pisciculture ou astaciculture en cours d'activité ;
- trois prises d'eau à usage industriel.

Il n'est pas recensé de prises d'eau superficielle à usage alimentaire ou agricole. Les rives des cours d'eau sont toutefois majoritairement accessibles au bétail pour abreuvage notamment sur l'Orge, La Bureau et l'Ormançon.

Parmi ces usages, sont à signaler en particulier au sein de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale :

- trois prises d'eau au droit de l'Ornain pour alimenter le canal de la Marne au Rhin, sur les communes d'Houdelaincourt, de Saint-Joire et de Naix-aux-Forges ;
- le barrage hydroélectrique au droit de l'Ornain sur la commune d'Abainville ;
- la pisciculture du Vaucheron, également au niveau de l'Ornain, sur la commune de Gondrecourt-le-Château.

Les utilisations industrielles des eaux superficielles dans l'aire d'étude sont présentées sur la figure 3-59.

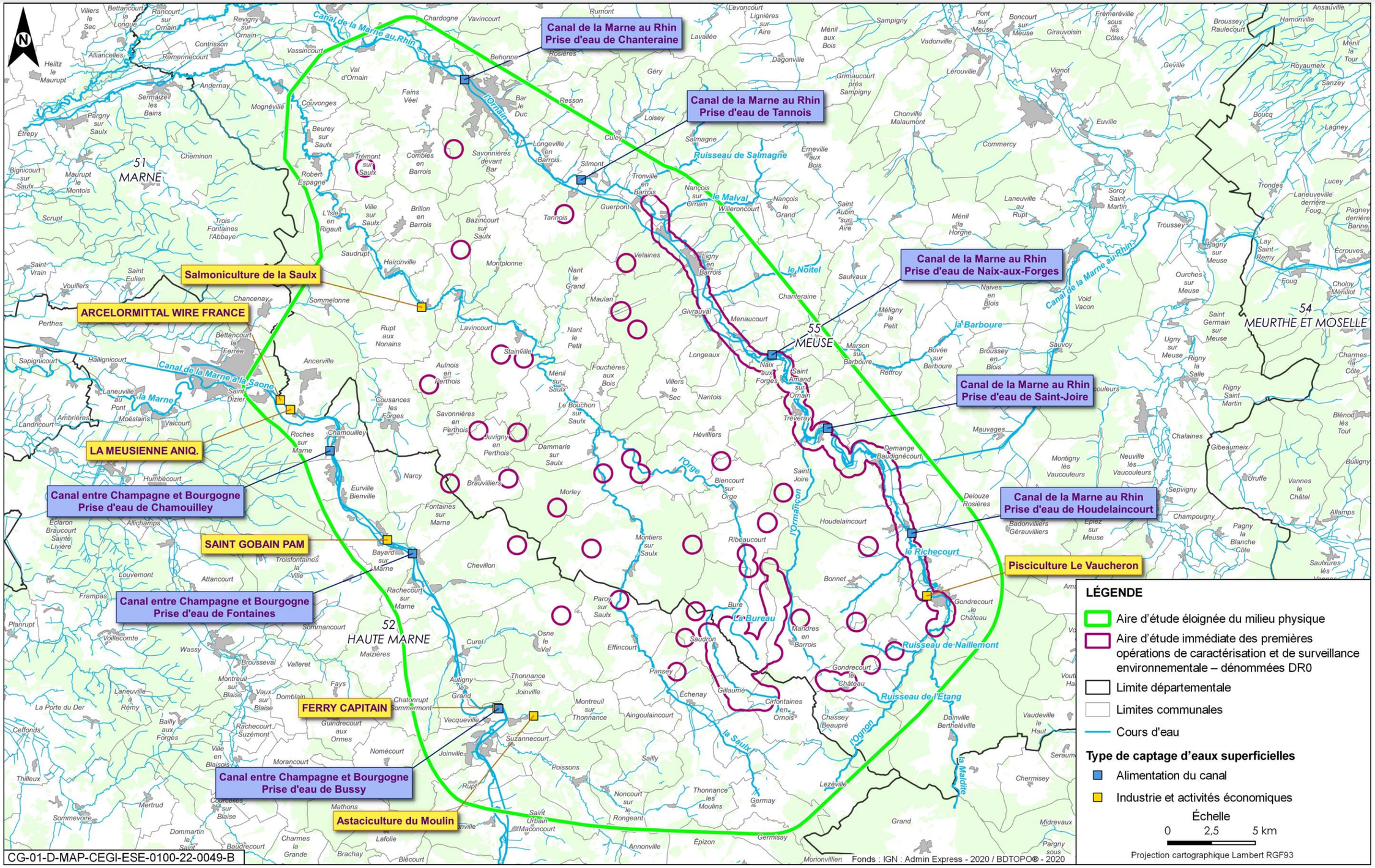


Figure 3-59 Prélèvements d'eaux superficielles pour des usages industriels dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique

3.5.4.2 Usages à vocation de loisirs

Les usages à vocation de loisirs au sein de l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont détaillés dans le chapitre 5.4.5 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10). En synthèse, tous les cours d'eau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique sont concernés par des activités de pêche et sont essentiellement classés en première catégorie piscicole, excepté la Marne à l'aval de Rachecourt-sur-Marne et la Meuse, classés en seconde catégorie piscicole.

Aucune zone de baignade réglementairement autorisée n'est recensée dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique.

3.5.5 Les risques d'inondation

Ce chapitre décrit les risques naturels, liés aux inondations, présents dans l'aire d'étude, les différentes procédures administratives traitant de ce sujet et définissant des contraintes réglementaires, notamment sur l'aménagement et l'urbanisme d'une zone et sur la constructibilité d'un terrain sujet à des inondations. Des simulations hydrologiques et hydrauliques ont été menées pour l'Orge, la Bureau et l'Ormançon.

» INONDATION

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'un territoire, pour ce qui concerne l'aire d'étude au-delà du lit habituel d'un cours d'eau, et avec des hauteurs d'eau variables. Elle se caractérise par une augmentation du débit du cours d'eau et par une élévation de la hauteur d'eau. Elle est généralement provoquée par des pluies importantes et durables ou des pluies exceptionnelles à caractères orageux plus brèves et plus intenses sur tout ou partie du bassin versant du cours d'eau considéré. Les écosystèmes présents dans le bassin versant influencent l'importance d'une inondation au travers le service de régulation des débits d'eau (service écosystémique de régulation des crues et des étiages).

3.5.5.1 Atlas des zones inondables (AZI)

» ATLAS DES ZONES INONDABLES (AZI)

Les atlas des zones inondables sont des documents cartographiques de connaissance et d'information sur les zones inondables par débordement de cours d'eau.

Élaborés par les services de l'État au niveau de chaque bassin hydrographique, les atlas des zones inondables ont pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des événements historiques et de montrer les caractéristiques des aléas pour la crue de référence choisie, qui est la plus forte crue connue, ou la crue centennale si celle-ci est supérieure.

L'atlas des zones inondables n'a pas de caractère réglementaire. Il constitue néanmoins un élément de référence pour l'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et l'information préventive des citoyens sur les risques majeurs.

Dans l'aire d'étude immédiate DR0, les cours d'eau étudiés référencés dans l'Atlas des Zones Inondables sont :

- la Saulx et son affluent l'Orge :

  Dans l'aire d'étude, l'atlas des zones inondables de Lorraine/Bassin Rhin-Meuse (Dreal Grand Est (42)) couvre l'Orge depuis l'extrême nord de la commune de Saudron jusqu'à sa confluence avec la Saulx. La zone inondable représentée correspond à la zone maximale inondable définie par l'étude des hydrosystèmes fluviatiles. La zone délimitée regroupe le lit mineur, le lit majeur et le lit majeur exceptionnel du cours d'eau. Elle correspond au champ d'inondation des crues exceptionnelles.

- l'Ornain :

  La cartographie de l'atlas des zones inondables de Lorraine et de la circonscription administrative Bassin Rhin-Meuse issue de Géorisques indique que l'aire d'étude inclut une zone à risque de crue avec la crue centennale modélisée le long de l'Ornain sur les communes de Demange-Baudignécourt, Saint-Joire et Tréveray, communes à l'aval des différentes opérations du projet global Cigéo. Celle-ci représente la zone exposée à la crue théorique calculée à partir de l'analyse des crues passées et qui a une chance sur cent de se produire chaque année.

Les différents zonages issus des atlas des zones inondables sont présentés sur la figure 3-60.

La « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) précise quels sont les ouvrages localisés dans l'AZI.

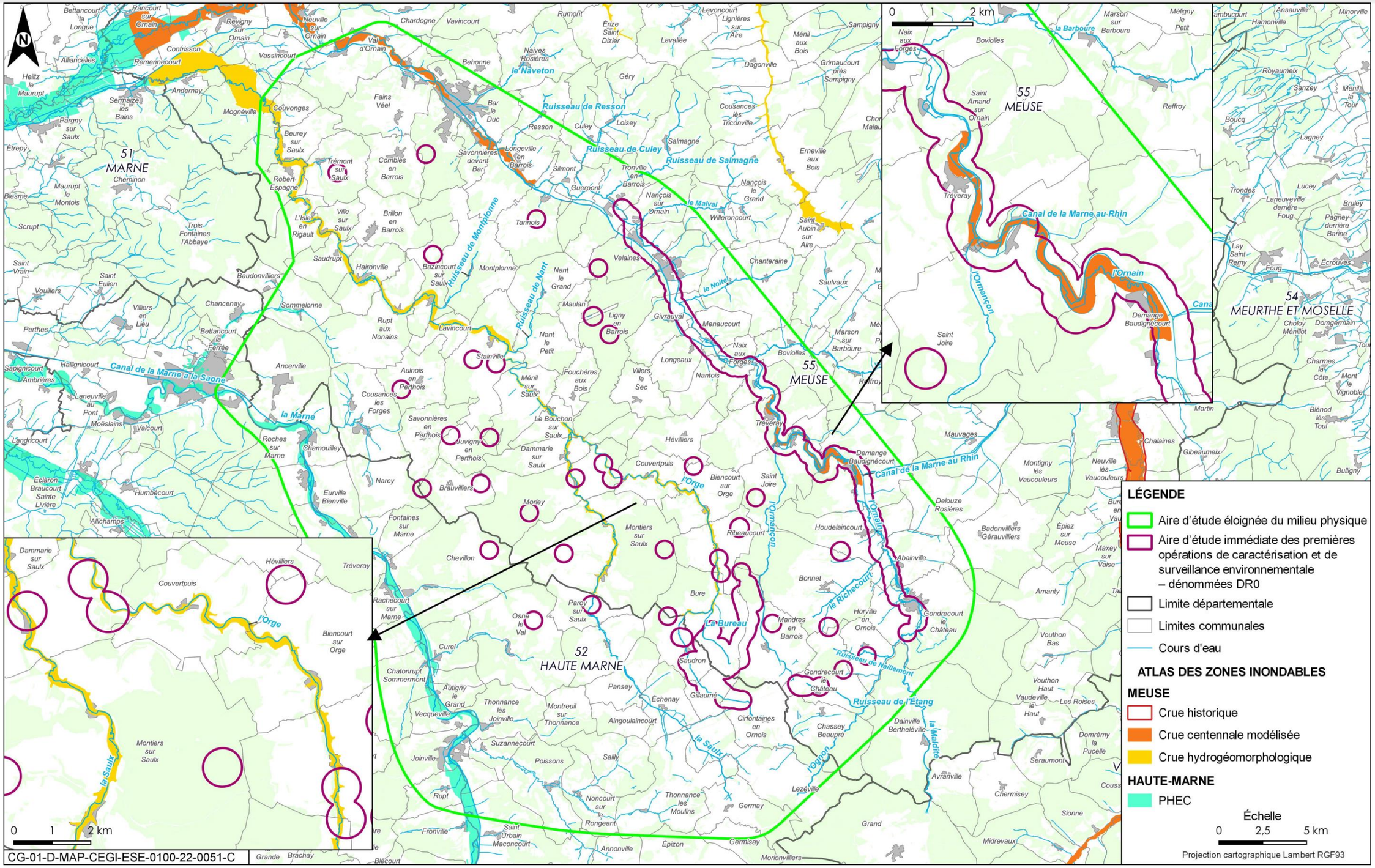


Figure 3-60 Atlas des zones inondables (source : DIREN, 2008 (42))

3.5.5.2 Plan de prévention des risques d'inondation (PPRI)

» PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES INONDATION (PPRI)

Le plan de prévention du risque inondation (PPRI) est un outil de gestion des risques qui vise à maîtriser l'urbanisation en zone inondable afin de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le plan de prévention du risque inondation a pour objectifs :

- l'identification des zones à risque et du niveau d'aléa. Le zonage réglementaire traduit graphiquement cette notion de risque ;
- l'interdiction de toute nouvelle construction dans les zones d'aléas les plus forts ;
- la réduction de la vulnérabilité de l'existant et des constructions futures ;
- la préservation des zones d'expansion de crue afin de ne pas aggraver le risque.

L'aire d'étude immédiate DR0 est concernée par deux plans de prévention du risque inondation présentés sur la figure 3-61 :

- le Plan de prévention du risque inondation des vallées de la Saulx et de l'Orge (39) ;
- le Plan de prévention du risque inondation de l'Ornain (43).

L'analyse de conformité des travaux des premières opérations des caractérisations avec ces deux plans de prévention du risque inondation est présenté au paragraphe 5.7.

3.5.5.2.1 Plan de prévention du risque d'inondation sur les vallées de la Saulx et de l'Orge

Approuvé le 29 juin 2018, ce plan de prévention du risque inondation concerne le territoire des communes de Biencourt-sur-Orge, Bazincourt-sur-Saulx, Couvertpuis, Dammarie-sur-Saulx, Lavincourt, Le Bouchon-sur-Saulx, Ménil-sur-Saulx, Montiers-sur-Saulx, Morley, Ribeaucourt, Rupt-aux-Nonains et Stainville (39).

Ce plan de prévention du risque inondation se situe le long de l'Orge et de la Saulx, depuis le nord de l'aire d'étude jusqu'aux communes de Montiers-sur-Saulx pour la Saulx et de Ribeaucourt pour l'Orge.

Le zonage réglementaire du PPRI est recoupé par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée au programme de caractérisation des Calcaires du Barrois et à la base vie principale de Morley. Aucun ouvrage n'est toutefois localisé dans le zonage réglementaire.

3.5.5.2.2 Plan de prévention du risque inondation de l'Ornain – secteur amont (de Gondrecourt-le-Château à Givrauval), secteur centre (de Ligny-en-Barrois à Tannois) et secteur aval (de Longeville-en-Ornois à Val d'Ornain)

Ce plan de prévention du risque inondation (43), approuvé le 16 avril 2010, est présent dans l'aire d'étude immédiate sur les communes d'Abainville, de Baudignécourt, de Demange-aux-Eaux, de Demange-Baudignécourt, de Givrauval, de Gondrecourt-le-Château, d'Houdelaincourt, de Ligny-en-Barrois, de Longeaux, de Menaucourt, de Naix-aux-Forges, de Nançois-sur-Ornain, de Nantois, de Saint-Amand sur Ornain, de Saint-Joire, de Tréveray-Laneuville, de Tronville-en-Barrois et de Velaines. Il concerne l'opération de mise à niveau de la ligne SNCF 027000.

La figure 3-62 et la figure 3-63 présentent les trois zonages en vigueur dans le plan de prévention du risque inondation de l'Ornain (secteur amont et secteur centre dans l'aire d'étude immédiate). Le secteur aval du plan de prévention du risque inondation de l'Ornain est présent dans l'aire d'étude, entre les communes de Longeville-en-Ornois et Val d'Ornain.

Les trois zonages correspondent aux :

- **zone urbanisée soumise aux aléas les plus forts**

  Concerne les secteurs bâtis et les terrains constructibles où les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes par la crue de référence centennale sont supérieures aux valeurs seuils de l'aléa fort définies plus haut. Les nouvelles constructions sont interdites. Seules les « dents creuses » situées dans les centres urbains denses ou historiques peuvent être construites tout en respectant des prescriptions constructives pour assurer la sécurité des personnes et des biens ;

- **zone urbanisée soumise à des aléas faibles à modérés**

  Concerne les secteurs bâtis et les terrains constructibles où les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes par la crue de référence centennale sont plus faibles et ne remettent pas en cause la sécurité des personnes. Les constructions nouvelles sont autorisées et devront tenir compte d'un certain nombre de prescriptions constructives ;

- **zone non urbanisée – Zone d'expansion de crue**

  Concerne les zones naturelles et les terrains à vocation agricole situés dans le champ d'inondation de la crue de référence centennale susceptibles de stocker des volumes d'eau importants. Toutes les nouvelles constructions y sont interdites indépendamment des niveaux d'aléa observés à l'exception de certaines constructions à usage agricole respectant les prescriptions constructives permettant d'assurer la protection des biens exposés.

Le fond de vallée de l'Ornain à partir de Gondrecourt-le-Château et en aval est intégré dans ce plan de prévention du risque inondation.

L'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale est fortement concernée par le zonage réglementaire du PPRI, en lien avec les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 et la base vie principale de Gondrecourt-le-Château.

Le règlement du PPRI de l'Ornain amont fixe pour la zone réglementée d'expansion des crues les dispositions suivantes :

- Article 3.1 – sont interdits :
  - ✓ tous les travaux et les constructions susceptibles de faire obstacle au libre écoulement des eaux, et de modifier le site. Et notamment :
    - tout type de construction fermée à usage d'habitation, d'ouvrage, ou d'exploitation artisanale, commerciale ou industrielle ;
    - la création d'endiguement, de levée en terre, de remblai, d'étangs et plans d'eau, de dépôts et tous autres travaux susceptibles de rehausser la ligne d'eau de référence et/ou de faire obstacle au libre écoulement des eaux, et d'aggraver l'impact des crues en aval ou en amont ;
    - les clôtures pleines, les murs, les haies et les plantations d'arbres faisant obstacles à l'écoulement principal des eaux ou l'expansion des crues ;
    - les bâtiments nouveaux et les extensions de bâtiments existants, hormis ceux à usage de stockage de matériel.
  - ✓ les changements de destination de locaux existants ayant pour effet d'augmenter la vulnérabilité des biens exposés. (ex : aménagement de logement dans une construction à usage agricole) ;
  - ✓ toute extension de l'emprise au sol de toute construction ou installation non autorisée expressément, à l'exception d'une extension limitée à 10 m² pour les locaux sanitaires, technique ou de loisirs, [...] ;
  - ✓ entre le 15 novembre et le 30 avril, le stationnement de caravanes non arrimées et le camping en dehors des terrains aménagés autorisés ;
  - ✓ la création ou l'extension de terrains de camping-caravaning ou d'habitation légère de loisir, ainsi que les aires d'accueil pour les gens du voyage ;
  - ✓ le dépôt et stockage de produits dangereux, polluants ou flottants en dessous de la côte de la crue de référence (la liste de ces produits est fixée par la nomenclature des installations classées et la réglementation sanitaire départementale) ;
  - ✓ les décharges d'ordures ménagères, de déchets industriels et de produits toxiques ;

- ✓ les installations relevant de l'application de l'article 5 de la directive européenne n° 82501 C.E.E. du 24 juin 1982 (directive dite « SEVESO » (44)), concernant les risques d'accident majeur de certains établissements industriels ;
- ✓ la reconstruction de bâtiment ou construction entièrement détruit par fait d'inondation.

- Article 3.2 – sont admis à condition de :
  - ✓ ne pas aggraver les risques et ne pas en créer de nouveaux ;
  - ✓ ne pas augmenter la vulnérabilité des personnes, des biens et des activités exposées ;
  - ✓ préserver le libre écoulement des eaux et les zones d'expansion des crues ;
  - ✓ respecter entre autres les prescriptions énoncées au paragraphe 2.3 du présent règlement ;
  - ✓ toutes les cultures annuelles et pacages (la notion d'aggravation du risque ne s'applique pas à ce point) ;
  - ✓ les travaux usuels d'entretien et de gestion normale des biens et des activités implantés antérieurement à la publication du présent plan, à condition de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments ;
  - ✓ les constructions agricoles à usage de stockage de matériel uniquement respectant les prescriptions suivantes :
    - l'implantation du ou des bâtiments ne doit pas contrarier l'écoulement de l'eau (disposition parallèle au sens d'écoulement, de préférence dans les zones de faible écoulement et de moindre hauteur d'eau – se renseigner auprès de la DDT pour disposer de ces informations) ;
    - la longueur des bâtiments, extensions éventuelles comprises, ne devra pas être supérieure à 25 m ;
    - l'espacement minimum entre les bâtiments existants ou projetés ne devra pas être inférieur à 25 m ;
    - les fondations, murs et parties de la structure situés au-dessous de la cote de référence doivent comporter une arase étanche, et l'utilisation de matériaux insensibles à l'eau et anticorrosifs doit être privilégiée.
  - ✓ les travaux et les aménagements d'accès susceptibles de réduire le risque d'inondation, à condition de ne pas aggraver et/ou déplacer les risques par ailleurs. Ils ne pourront donc être envisagés qu'après études préalables et accord des services compétents ;
  - ✓ les travaux de mise aux normes imposés par la législation sur les exploitations agricoles (ex : bâtiments d'élevage et fosses à lisiers…), et conformément aux orientations admises par le SDAGE ;
  - ✓ les constructions, installations, et travaux nécessaires à la mise en conformité avec d'autres prescriptions supra-communales d'ordre législatif ou réglementaire ;
  - ✓ les travaux d'infrastructure publique dans le respect du SDAGE Seine Normandie, sous réserve d'une étude hydraulique préalable qui devra soit démontrer l'absence d'impacts, soit définir les mesures de réduction des impacts et des mesures compensatoires à mettre en place, à condition de ne pas rehausser les lignes d'eau et de ne pas entraver l'écoulement des crues, ou modifier les périmètres exposés, et de façon générale à condition de ne pas aggraver les risques d'inondation ;
  - ✓ les travaux et les aménagements d'intérêt général qui ne comportent ni modifications de la topographie du terrain naturel ni constructions autres que du mobilier urbain (bancs, tables, containers…) à condition de ne pas aggraver et/ou déplacer les risques par ailleurs. Ils ne pourront donc être réalisés qu'après études préalables, accord des services compétents et sous réserve qu'aucune autre localisation ne puisse être envisagée ;
  - ✓ les réseaux d'irrigation et de drainage et leurs équipements, à condition de ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux ;
  - ✓ les clôtures à cinq fils au maximum, avec poteaux espacés de deux mètres cinquante au moins, sans fondation faisant saillie sur le sol naturel ;
  - ✓ les plantations de haies et d'arbres parallèles à l'écoulement des eaux et toutes les plantations d'arbres espacés d'au moins six mètres ;
  - ✓ les stations d'épuration et les usines de traitement des eaux à condition qu'aucun autre emplacement ne puisse être envisagé hors des zones inondables, sous réserve d'une étude hydraulique préalable soumise à l'accord des services compétents et à condition que les installations respectent les prescriptions énoncées à l'article 2.3 du présent règlement et se situent au-dessus de la cote de référence, si possible avec une revanche d'au moins 0,30 m. Les installations doivent justifier de leur fonctionnement en cas d'inondation jusqu'à une crue centennale au minimum.

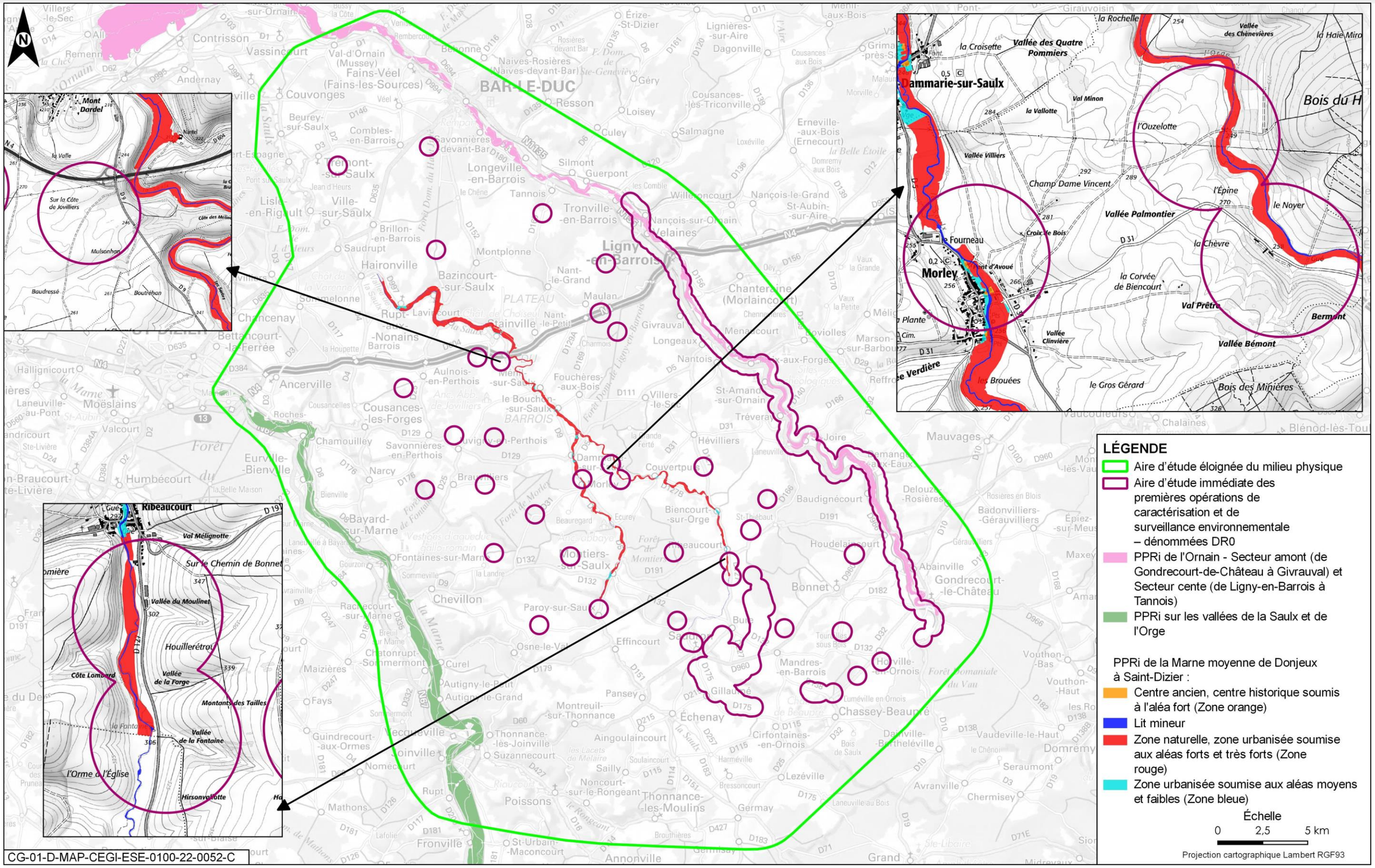


Figure 3-61 Plan de prévention des risques inondation dans l'aire d'étude éloignée et immédiate des opérations DR0 (source : DDT Meuse et Haute-Marne)

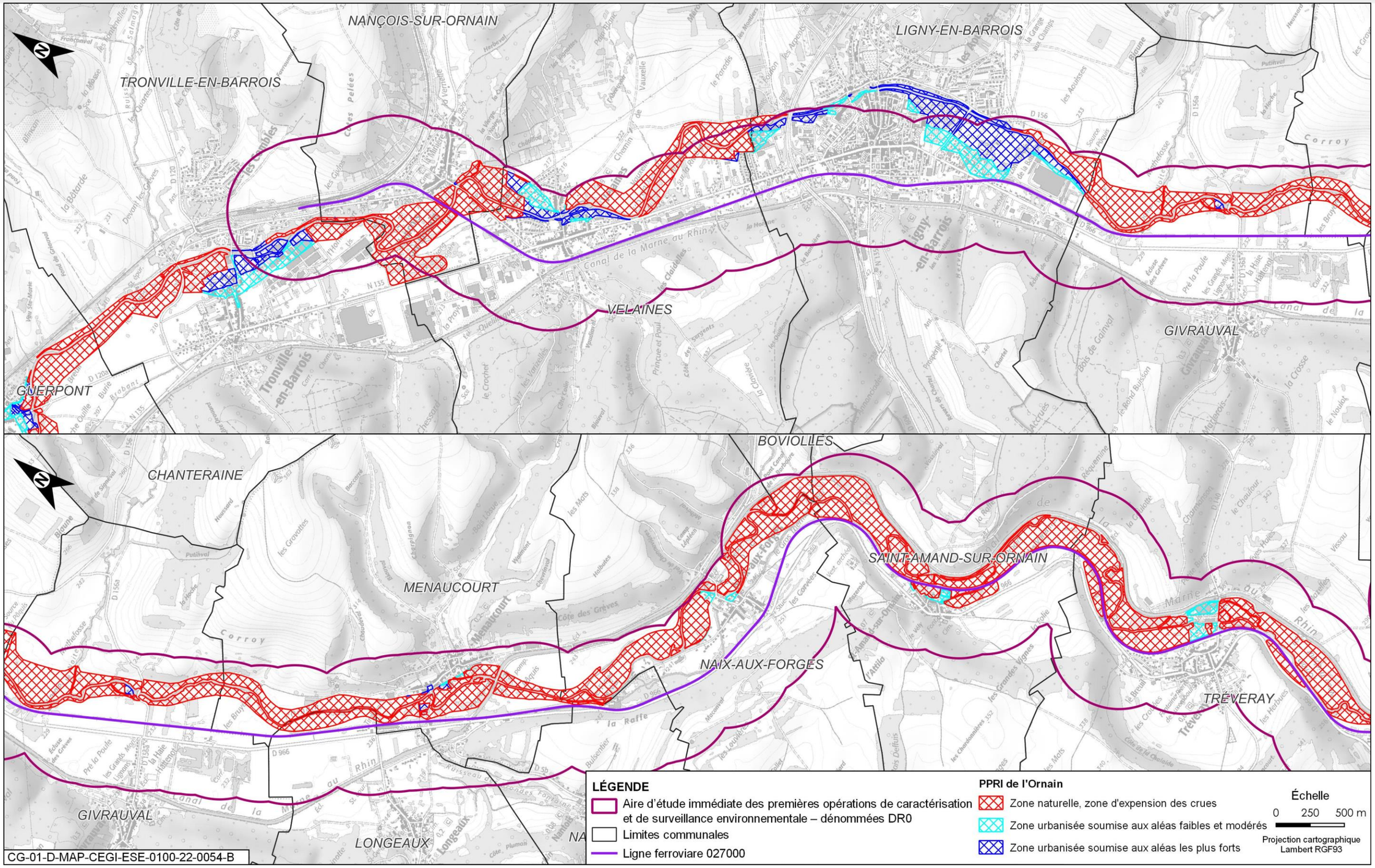


Figure 3-62 Détail des zonages du plan de prévention du risque inondation de l'Ornain et interface avec les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 (de Tronville-en-Barrois à Tréveray)

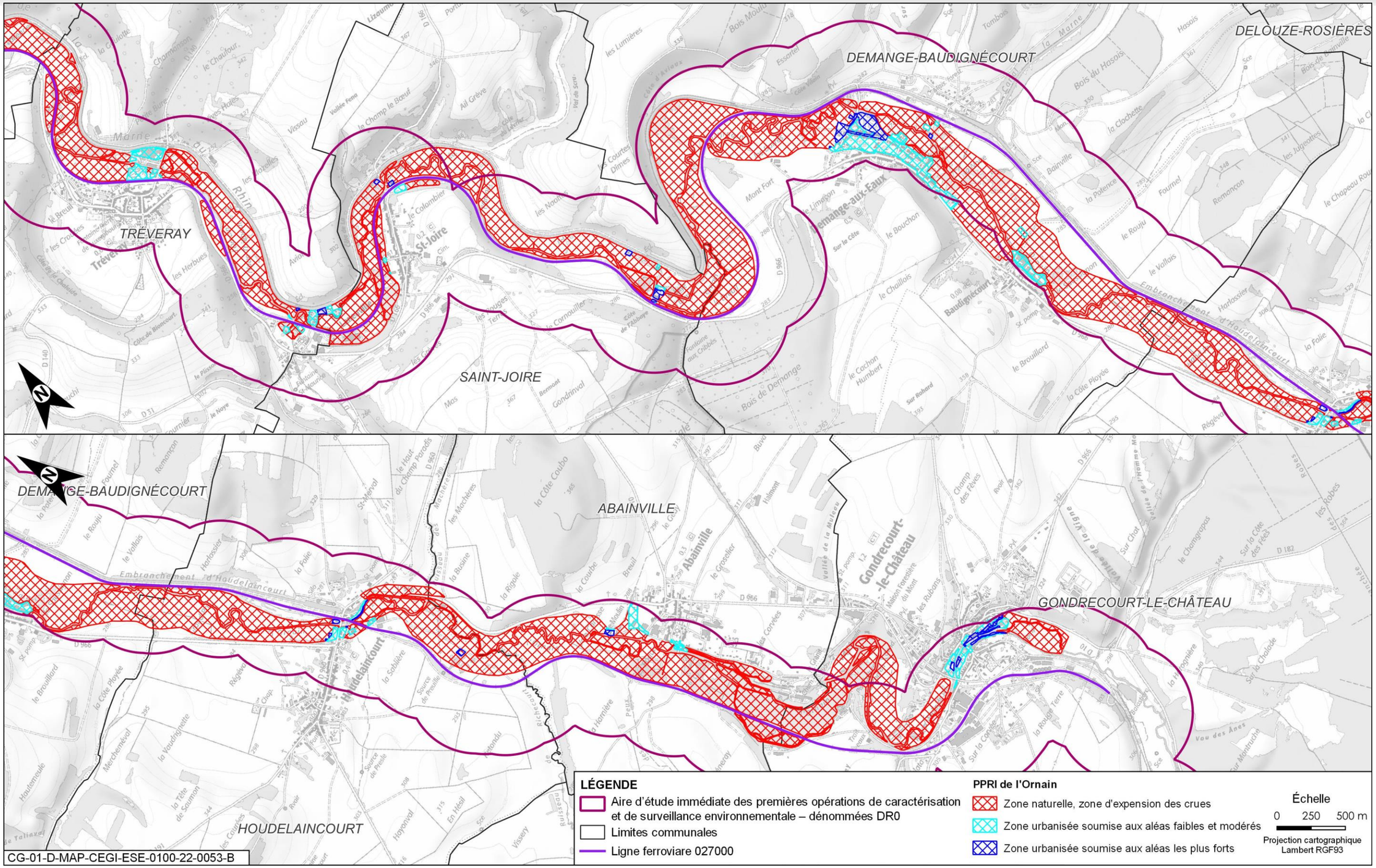


Figure 3-63 Détail des zonages du PPRI de l'Ornain et interface avec les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 (de Tréveray à Gondrecourt-le-Château)

3.5.5.3 Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)

L'aire d'étude éloignée du milieu physique est incluse dans le périmètre du plan de gestion du risque inondation du bassin Seine-Normandie qui a été approuvé par le préfet coordonnateur du bassin par arrêté le 3 mars 2022 pour la période de 2022-2027 (45).

Une présentation du PGRI est consultable au chapitre 5.4.6 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10) et une analyse de la conformité de travaux de DR0 avec ce plan est disponible au chapitre 5.6 du présent document.

3.5.5.4 Programme d'actions de prévention contre les inondations (PAPI)

Dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique, il existe en Haute-Marne et en Meuse un **PAPI d'Intention**, de la Marne, Vallage et Perthois dont fait partie le sous-secteur hydrographique du bassin de la Marne au confluent du Rognon (exclu) au confluent de la Blaise (exclu). L'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale est concernée sur les communes d'Osne-le-Val, Chevillon, Pansey, Paroy-sur-Saulx, Montiers-sur-Saulx, Morley, Brauvilliers, Savonnières-en-Perthois, Aulnois-en-Perthois, en lien avec le programme de caractérisation des Calcaires du Barrois.

Ce PAPI d'intention a été labellisé le 23 mai 2019 et son programme de 28 actions est mis en œuvre depuis le 28 octobre 2019, pour une durée de 36 mois (46). Ce programme a logiquement pris fin.

Depuis son lancement, les principaux enseignements sont l'installation de stations hydrométriques, la formalisation de retour d'expérience de crue et le lancement d'une étude globale relative à la synthèse des études hydrologiques, hydrauliques et la définition d'une stratégie de préservation et/ou de restauration de zones d'expansions des crues.

3.5.5.5 Risque d'inondation par remontée de nappes d'eau souterraine

Le risque d'inondation par remontée de nappe traité dans le chapitre 3.4.3 du présent volume peut accentuer les risques d'inondation des eaux superficielles si les deux phénomènes sont concomitants.

3.5.5.6 Simulations hydrologiques et hydrauliques

Des simulations hydrologiques ont été menées par un bureau d'études mandaté par l'Andra juste en amont des ouvrages d'art situés au droit de l'Orge, la Bureau et l'Ormançon pour évaluer les conditions actuelles d'inondation liées à une pluie de retour décennal et une pluie de retour centennal. L'Ornain est couvert par un PPRI sur ton son linéaire inclus dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale. Bien que la Marne soit également concernée par le risque d'inondation, celle-ci n'est pas recoupée par l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale.

L'analyse s'appuie notamment sur les résultats au droit de points de calcul. Dans la suite du chapitre, les points de calcul du modèle sont identifiés par une lettre. Un point de calcul regroupe un ou plusieurs ouvrages sur les cours d'eau (ponts et ponceaux existants). Ces ouvrages sont identifiés par un chiffre sur les figures suivantes.

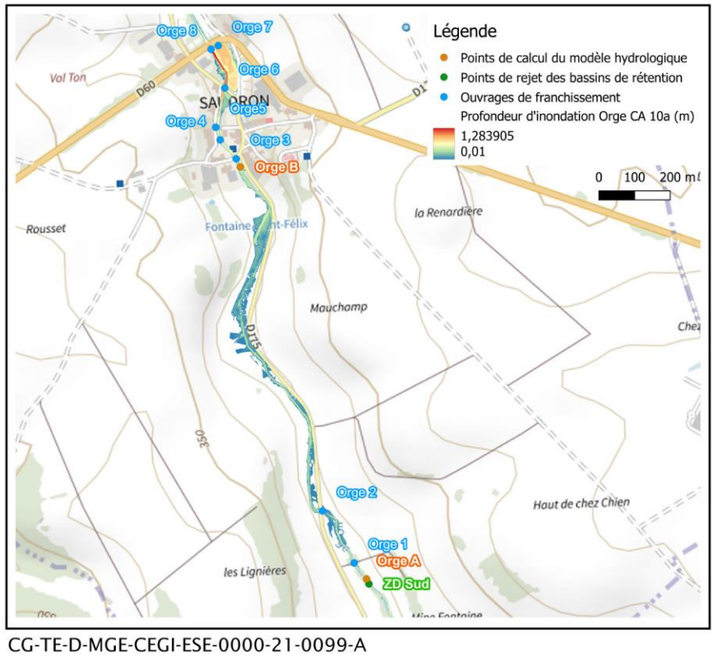
Dans les conditions actuelles d'utilisation du sol, les débits de pointe, simulés avec les pluies de temps de retour 10 ans et 100 ans, sont présentés dans le tableau 3-28 ci-dessous.

Tableau 3-28 Débits de pointe en conditions actuelles d'utilisation du sol

	Conditions actuelles	
	10a (m^3/s)	100a (m^3/s)
Orge A	1,24	2,11
Orge B	1,67	2,71
Bureau A	0,64	1,14
Bureau B	0,74	1,32
Bureau C	1,91	3,28
Ormançon 4	3,41	5,66
Ormançon 3	6,08	10,08
Ormançon 2	6,83	11,3
Ormançon 1	7,48	12,36

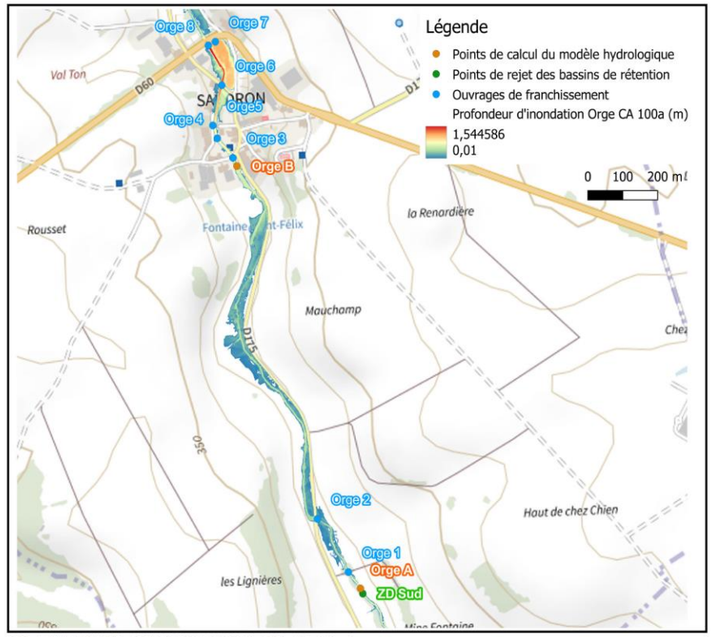
Les cartographies des simulations hydrauliques en conditions actuelles pour l'Orge, la Bureau et l'Ormançon sont présentées de la figure 3-64 à la figure 3-69.

Les zones inondées par débordement de l'Orge, de la Bureau et de l'Ormançon se limitent aux lits majeurs existants de ces cours d'eau.



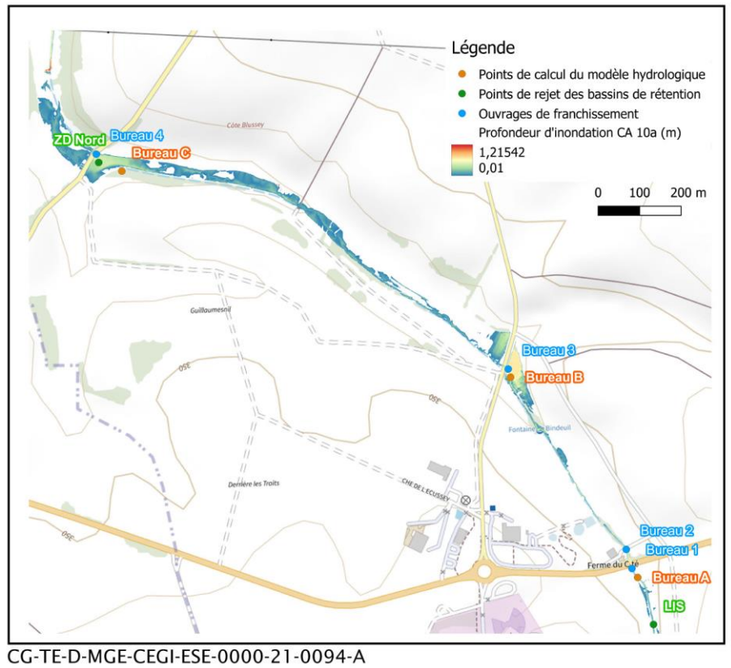
CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0099-A

Figure 3-64 *L'Orge : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 10 ans*



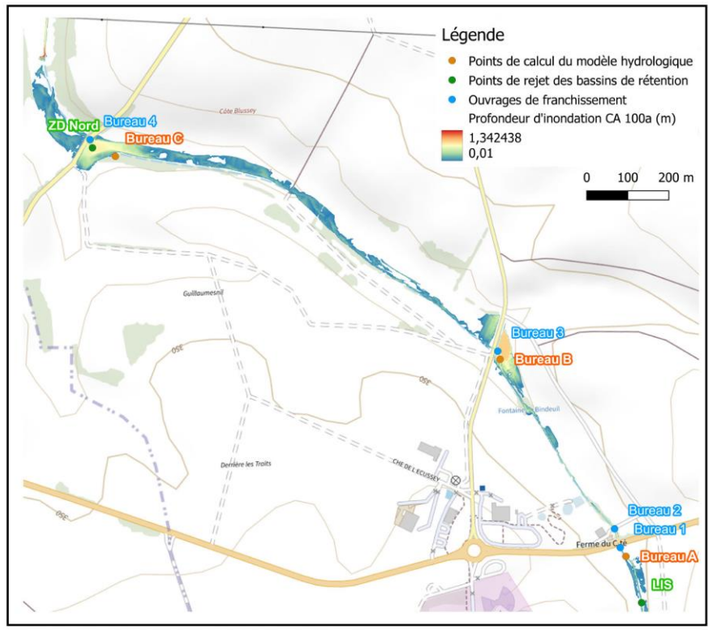
CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0100-A

Figure 3-65 *L'Orge : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 100 ans*



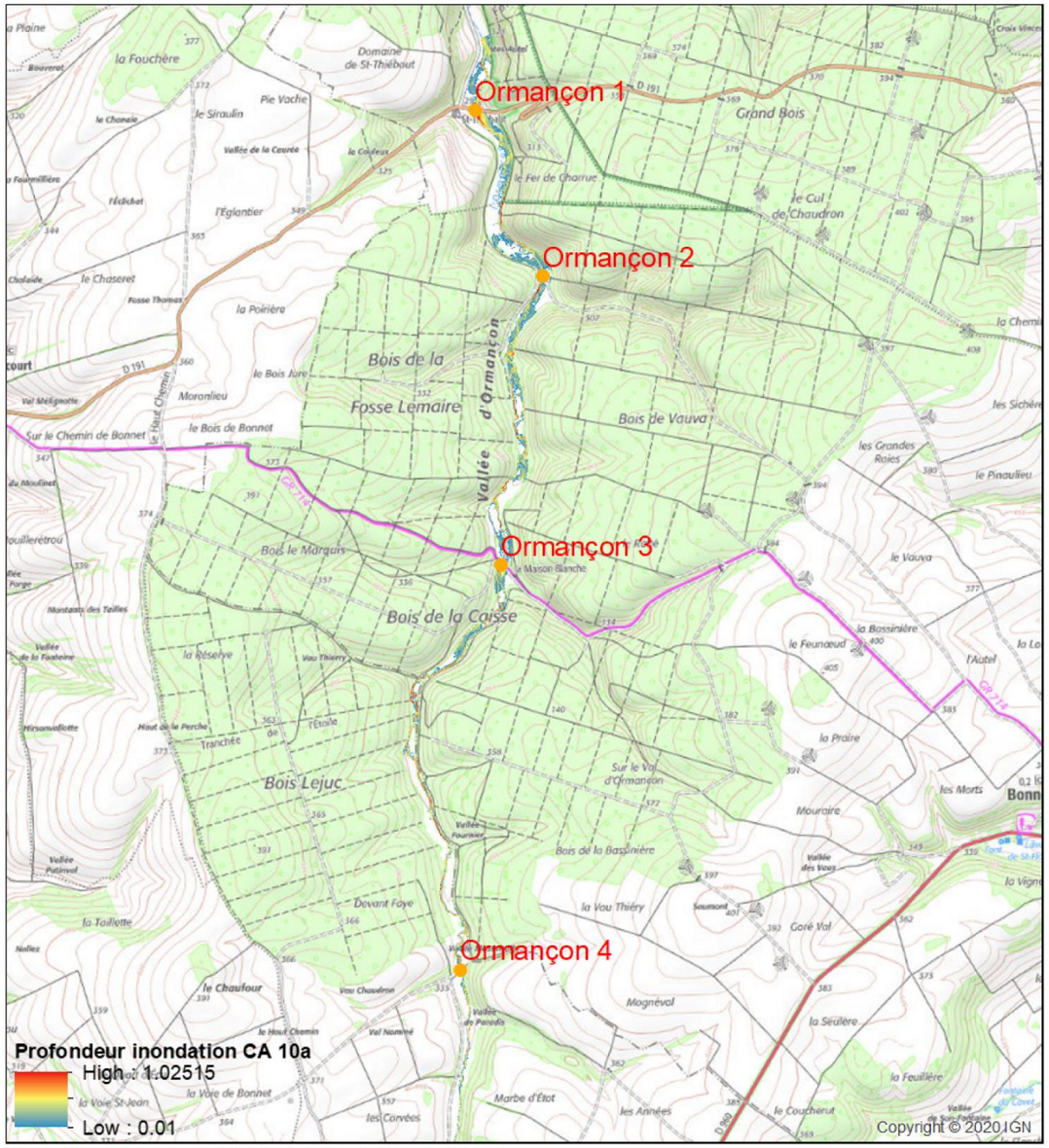
CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0094-A

Figure 3-66 *La Bureau : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 10 ans*



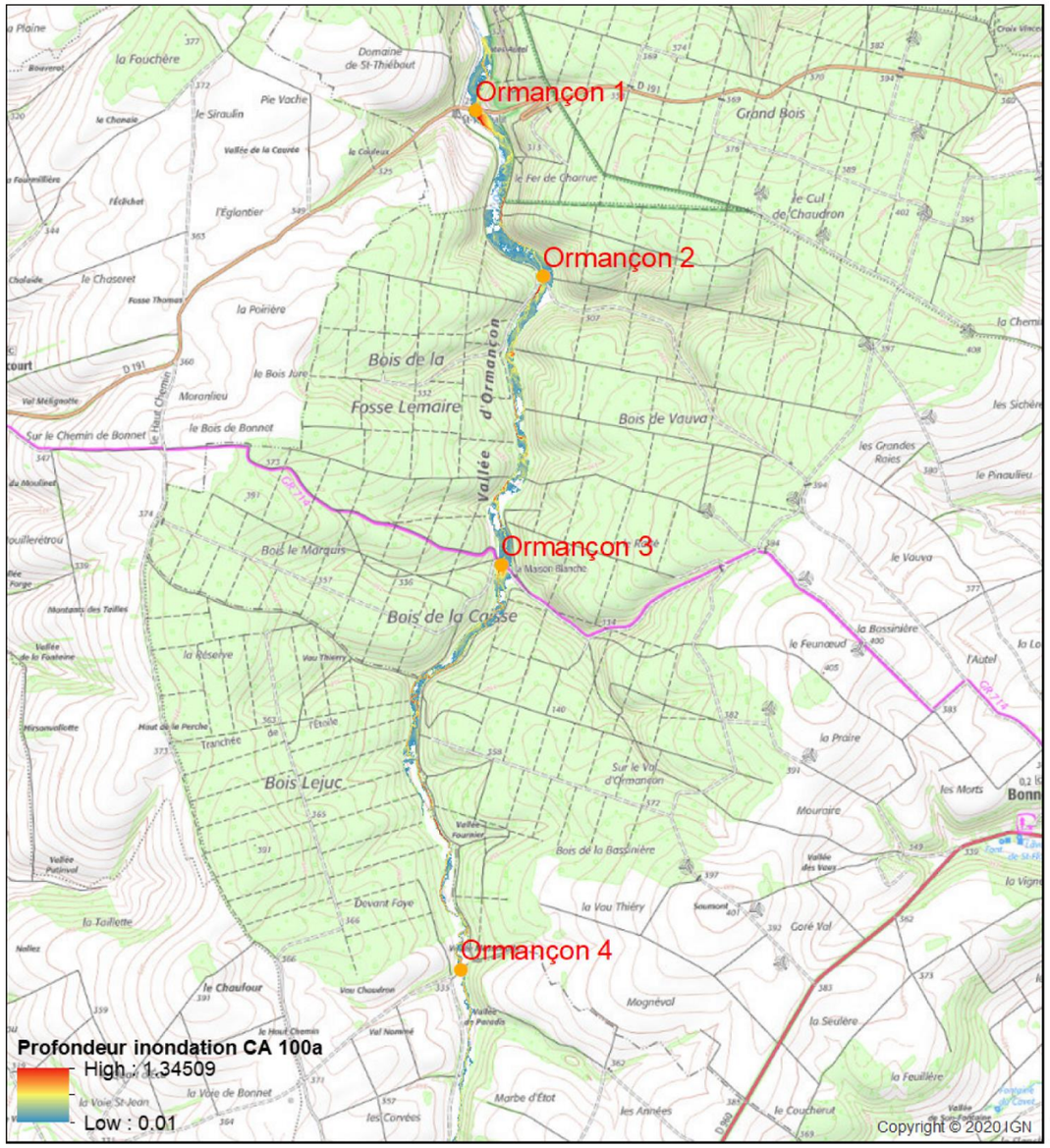
CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0095-A

Figure 3-67 *La Bureau : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 100 ans*



CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0431-A

Figure 3-68 *L'Ormançon : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec période de retour 10 ans*



CG-TE-D-MGE-CEGI-ESE-0000-21-0432-A

Figure 3-69 *L'Ormançon : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec période de retour 100 ans*

3.5.6 Habitat, flore et faune aquatique

L'analyse de l'état initial des habitats, de la flore et de la faune aquatique est développée dans le chapitre 6 du volume III de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » et la « Pièce DAE5 – Volet dérogation espèces protégées (article L. 411-2) » (47).

Ni habitat naturel ni flore aquatique à enjeu n'ont été observés.

Concernant les mollusques aquatiques, la Bythinelle des moulins (mollusque aquatique protégé) a été observée dans la Bureau et dans le ruisseau de l'Étang ainsi que dans l'Ornain. Elle constitue un enjeu fort.

Quant aux poissons, l'Orge (temporaire sur certains secteurs), la Bureau (à sec une grande partie de l'année) et l'Ormançon sont des cours d'eau peu favorables à la faune aquatique. Toutefois :

- quatre espèces de poissons d'enjeu faible ont été identifiées dans l'Orge, en aval de l'aire d'étude, dont une espèce d'intérêt communautaire : le Chabot ;
- une espèce protégée a été identifiée dans l'Ormançon, la Truite fario, dont les œufs et les zones de reproduction sont protégés, mais dont l'enjeu est considéré comme faible, et une espèce patrimoniale d'enjeu modéré : le Chabot ;
- trois espèces protégées ont été relevées dans l'Ornain : la Truite fario, la Vandoise et la Lamproie de Planer (pour la protection des œufs et les zones de reproduction) et deux espèces d'intérêt communautaire : le Chabot et la Lamproie de Planer. Elles sont toutes considérées d'enjeu modéré.

En conclusion, la qualité médiocre des cours d'eau, la présence d'eaux stagnantes, les faibles hauteurs d'eau, l'absence de zones de frai, génèrent des enjeux de conservation pour les poissons globalement faibles et pouvant être modérés de façon plus localisée.

3.5.7 Synthèse concernant les eaux superficielles

Principaux enjeux pour les eaux de surfaces au sein de l'aire d'étude immédiate des opérations DR0

L'aire d'étude s'inscrit dans le grand bassin versant Seine-Normandie, et plus particulièrement dans le secteur hydrographique Marne amont. Elle présente un réseau hydrographique dense réparti sur trois bassins versants principaux : le bassin versant de la Marne, le bassin versant de la Saulx (et ses affluents l'Orge et la Bureau) et le bassin versant de l'Ornain. L'aire d'étude immédiate des opérations de DR0 concerne principalement les cours d'eau de l'Orge et de la Bureau dans le bassin versant de la Saulx et l'Ornain dans le bassin versant du même nom.

Du fait du contexte géologique local, le fonctionnement hydraulique des cours d'eau dépend, sur certaines sections, plus des fluctuations de niveau des eaux souterraines que du ruissellement dans leur propre bassin versant. Certains cours d'eau, et notamment l'Orge et la Bureau, présentent ainsi des périodes d'assec importantes.

Une augmentation des débits ou une dégradation de leur qualité pourraient se répercuter en aval sur des cours d'eau qui font notamment l'objet d'un plan de prévention des risques inondations.

L'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale est en effet concernée par le risque d'inondation à plusieurs niveaux :

- la Saulx et l'Orge : AZI et PPRI ;
- l'Ornain : AZI et PPRI

Il y a donc un enjeu important de préservation des milieux aquatiques et de leurs caractéristiques hydrologiques dans ce secteur.

Enjeu fort pour la préservation de l'état quantitatif

Globalement, les masses d'eau des trois sous-secteurs concernés présentent une qualité chimique des eaux très régulièrement dégradée du fait de la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et ponctuellement quelques métaux et pesticides dépassant les seuils. L'état écologique global des eaux superficielles de l'aire d'étude oscille entre « mauvais » et « bon » sur la période 2014-2019 avec prédominance de l'état écologique « moyen ». Les déclassements sont essentiellement liés à la dégradation des paramètres physico-chimiques classiques et notamment des paramètres liés à l'oxygénation (O_2 et saturation) ou aux teneurs en nutriments des cours d'eau (NO_2, NO_3 et NH_4) et également à la présence récurrente de certains pesticides.

Les objectifs d'atteinte du bon état écologique sont fixés à 2027 pour l'Orge et l'Ornain et pour l'état chimique à 2027 pour l'Orge et 2033 pour l'Ornain. Certains cours d'eau font l'objet d'un classement pour la continuité écologique et il est important de maintenir les capacités d'accueil de ces milieux d'autant qu'une espèce de mollusque aquatique protégée, la Bythinelle des moulins, a été observée ainsi, que trois espèces de poissons protégées, la Truite fario, la Vandoise et la Lamproie de Planer sur l'Ornain.

L'enjeu de préservation de la qualité des milieux et des espèces aquatiques est donc fort

En termes d'usage, il n'existe pas dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique de prélèvement déclaré d'eau superficielle pour des usages d'eau potable collectifs ni pour des usages agricoles. Trois prises d'eau, une pisciculture et un barrage hydro-électrique sont présents dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale, tous au niveau de l'Ornain.

La pêche est pratiquée au niveau des cours d'eau pérennes de l'aire d'étude et dans certains plans d'eau.

Aucune zone de baignade réglementairement autorisée n'est recensée.

Les enjeux d'usage pour les eaux de surface sont forts au niveau de l'Ornain et modérés pour les autres cours d'eau

En synthèse et à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du milieu physique, l'enjeu est fort sur la thématique « eaux superficielles ».

Enjeu global fort de l'état quantitatif, qualitatif et sur les usages des eaux superficielles

La « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) définit à l'échelle de chaque ouvrage le niveau d'enjeu local des eaux superficielles.

En particulier, à l'échelle de chaque ouvrage, le niveau d'enjeu est défini :

- en fonction de la distance avec le cours d'eau ou plan d'eau ;
- en fonction de la position hydraulique de l'ouvrage par rapport au cours d'eau ou plan d'eau.

3.6 Les zones humides

DÉFINITION RÉGLEMENTAIRE DES ZONES HUMIDES

L'article L. 211-1 I 1° du code de l'environnement définit les zones humides : « *On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

La définition légale des zones humides est donc fondée sur deux critères alternatifs que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation hygrophile (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

Les zones humides (marais, tourbières, vasières, forêts alluviales, etc.) sont des zones de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, caractérisées par la présence d'eau, en surface ou dans le sol.

Selon la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (actuellement Agence française pour la biodiversité – AFB) et le Muséum national d'histoire naturelle avec l'appui de plusieurs partenaires, trois fonctions hydrologiques et deux fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces sont observables :

- le ralentissement des ruissellements : évaluer le ralentissement des écoulements d'eau en surface (flux liquides) ;
- la recharge des nappes : évaluer l'infiltration des eaux de surface en profondeur dans le sol (flux liquides souterrains) ;
- la rétention des sédiments : évaluer le captage des sédiments qui transitent avec les ruissellements et la rétention des particules solides présentes dans la zone humide (flux solides érosifs ou particulaires) ;
- support des habitats : évaluer la composition et la structure des habitats pour décrire leur capacité à accueillir des espèces autochtones afin qu'elles y accomplissent tout ou partie de leur cycle biologique ;
- connexion des habitats : évaluer la connectivité (inverse de l'isolement) des habitats et décrire les possibilités de déplacement des espèces autochtones.

Les zones humides concernées l'aire d'étude éloignée du milieu physique fournissent principalement des fonctions :

- de régulation, notamment dans la régulation des débits des cours d'eau (écrêtage des crues en période de précipitations et le soutien des étiages en saison sèche) et l'épuration des eaux ;
- d'habitat, particulièrement propices au développement d'une végétation hygrophile et à l'accueil d'une faune inféodée à ces milieux (amphibiens, oiseaux, flore spécifique).

3.6.1 Zones humides en région Grand Est

Les principaux types de milieux humides continentaux que l'on retrouve dans la région Grand Est sont les suivants :

- les zones humides alluviales en fond de vallée des fleuves et rivières y compris le petit chevelu hydrographique des têtes de bassin versant ;
- les prairies humides ;
- les fourrés et forêts humides présentes aussi bien sur les versants des plus hauts sommets qu'au sein des innombrables vallées alluviales ;
- les tourbières ;
- les mares, dépressions topographiques alimentées par les précipitations, le ruissellement ou des résurgences de nappes phréatiques ;
- les bordures d'étangs.

Certaines zones humides de la région Grand Est sont particulièrement remarquables par leur singularité :

- les marais tufeux haut-marnais, vallon forestier sur le plateau de Langres, dans la réserve naturelle nationale de Chalmessin, qui abritent un milieu naturel vieux de 7 000 ans à 8 000 ans ;
- la zone RAMSAR des étangs de la Champagne humide (FR7200004), avec en particulier au niveau des étangs de la Horre, classé site Natura 2000, Réserve Naturelle et ZNIEFF I ;
- les mares et prés-salés continentaux qui ont une histoire de plus de 200 millions d'années lorsque la Lorraine était un bras de mer composé de lagunes aux eaux très salées ;
- le Ried Alsacien qui désigne des régions humides, généralement soumises à des inondations hivernales et printanières et liées à une végétation de terres marécageuses, de prairies et de forêts alluviales.

3.6.2 Zones humides identifiés dans la bibliographie au sein de l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale

3.6.2.1 Contexte historique – Évolution de l'occupation du sol

Les bassins versants de l'Ormançon, de l'Orge et de l'Ornain étaient dominés par une forte activité agricole avec de nombreuses zones humides sur tout son cours, selon les données fournies par les cartes de Cassigny (18e siècle) et d'État-major (19e siècle).

On constate que l'analyse diachronique du paysage ne marque pas de grand changement d'occupation du sol, en dehors de la création de la ligne ferroviaire.

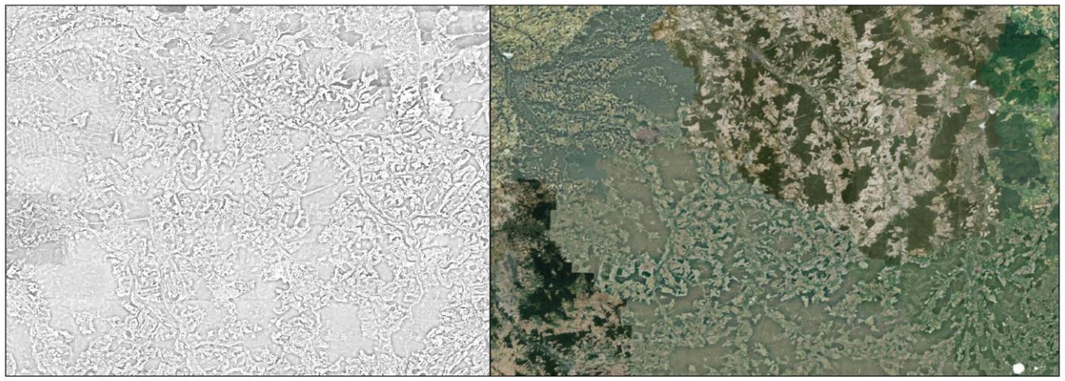
Les différentes cartes sur la figure 3-70, figure 3-71, figure 3-72 et la figure 3-73 montrent la présence des cours d'eau et peu de modifications de l'occupation du sol.

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0108-A

Figure 3-70 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique – Carte de Cassini (Source : Géoportail)

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0109-A

Figure 3-71 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique – Carte d'état-major (Source : Géoportail)



CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0110-A

Figure 3-72 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique : 1950 – 1965 (gauche) et 2000 – 2005 (droite) (Source : Géoportail)

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0111-A

Figure 3-73 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique : 2006-2010 (gauche) et actuelle (droite) (Source : Géoportail)

3.6.2.2 Contexte pédologique

Les sols se forment par l'altération de la roche sous-jacente, l'incorporation de matières organiques, et la redistribution, la migration et l'accumulation de matières au sein du volume de sol. Ainsi, un sol est composé d'une succession de couches, appelées horizons, de composition et de structure différents.

Le tableau 3-5 et la figure 3-7, tous deux présentés au chapitre 3.2.2.3 du présent document, montrent les sols à caractère potentiellement humides correspondant aux sols de fond de vallée ou de vallées. Au sein de l'aire d'étude immédiate DR0, ces types de sols sont principalement rencontrés aux abords des cours d'eau. Il s'agit de Fluviosols qui nécessitent dans certains cas des expertises spécifiques.

Les résultats de cette analyse peuvent être réutilisés dans la délimitation des zones humides au sens réglementaire de l'OFB 2019 pour les sols humides caractérisés. Ils devront toutefois être affinés avec des sondages pédologiques au droit des secteurs du projet, où les sols sont identifiés comme changeants.

Enfin, les informations sur les couches pédologiques présentes en surface de l'aire d'étude immédiate DR0 donnent des indications sur la présence de sols considérés comme humides au sens de la réglementation.

3.6.2.3 Zones humides potentielles

La DREAL Grand Est met à disposition depuis 2019 plusieurs données de prélocalisation :

- les zones potentiellement humides (ZPH), délimitées à partir de la base de données sols de l'ancienne DREAL Alsace ;
- les zones à dominantes humides (ZDH), enveloppes au sein desquelles il existe une probabilité de présence de zone humide ; elles sont définies par le croisement dans un système d'information géographique de données géologiques et d'occupation du sol ;
- les zones humides remarquables (ZHR), elles abritent une biodiversité exceptionnelle et sont intégrées dans les zonages d'inventaire ZNIEFF ou ENS ;
- les zones humides prioritaires identifiées dans les SDAGE et faisant l'objet d'orientations spécifiques.

L'aire d'étude immédiate DR0 est uniquement concernée par des zones à dominante humide.

ZONE À DOMINANTE HUMIDE (ZDH), UTILISÉES DANS LES CARTOGRAPHIES DE PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES

Ce terme désigne des enveloppes au sein desquelles il existe une forte probabilité de présence de zone humide.

Elles sont signalées dans des cartes de prélocalisation qui peuvent être obtenues soit par modélisation, soit à partir de données cartographiées ayant un lien avec le caractère humide du milieu (carte des zones inondables, des corridors fluviaux, des peupleraies…).

En Lorraine, la carte des zones potentiellement humides a été réalisée par le CEREMA Est pour la DREAL Grand Est sur l'emprise de l'ex-région Lorraine. Elle résulte d'un travail de modélisation au 1/25 000e par superposition de huit masques, pondérés entre 1 et 3 selon l'échelle et la pertinence des données utilisées : topographie, cartes d'État-Major, hydrographie, inondations, remontée de nappe, indice de développement et de persistance des réseaux, pédologie, géologie.

Dans le cas d'un projet susceptible d'impacter une zone humide, la délimitation et la caractérisation des zones humides relèvent de la responsabilité du porteur de projet, qui a l'obligation de délimiter de façon réglementaire les zones humides sur le périmètre de son projet et de déterminer leurs fonctions dans le cadre de l'état initial.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate DR0, les ZDH sont localisées le long de chaque cours d'eau et de ses affluents (cf. Figure 3-74). Une concentration de ZDH est observable, sur les cours d'eau l'Ornain et ses affluents, le cours d'eau de la Bureau et dans les zones aval des cours d'eau l'Orge et l'Ormançon.

Une zone humide d'une surface de 4 ha a été identifiée au niveau du cours d'eau de l'Orge suite à une visite de terrain pour la cartographie des cours d'eau par la DDT52 et l'AFB52.

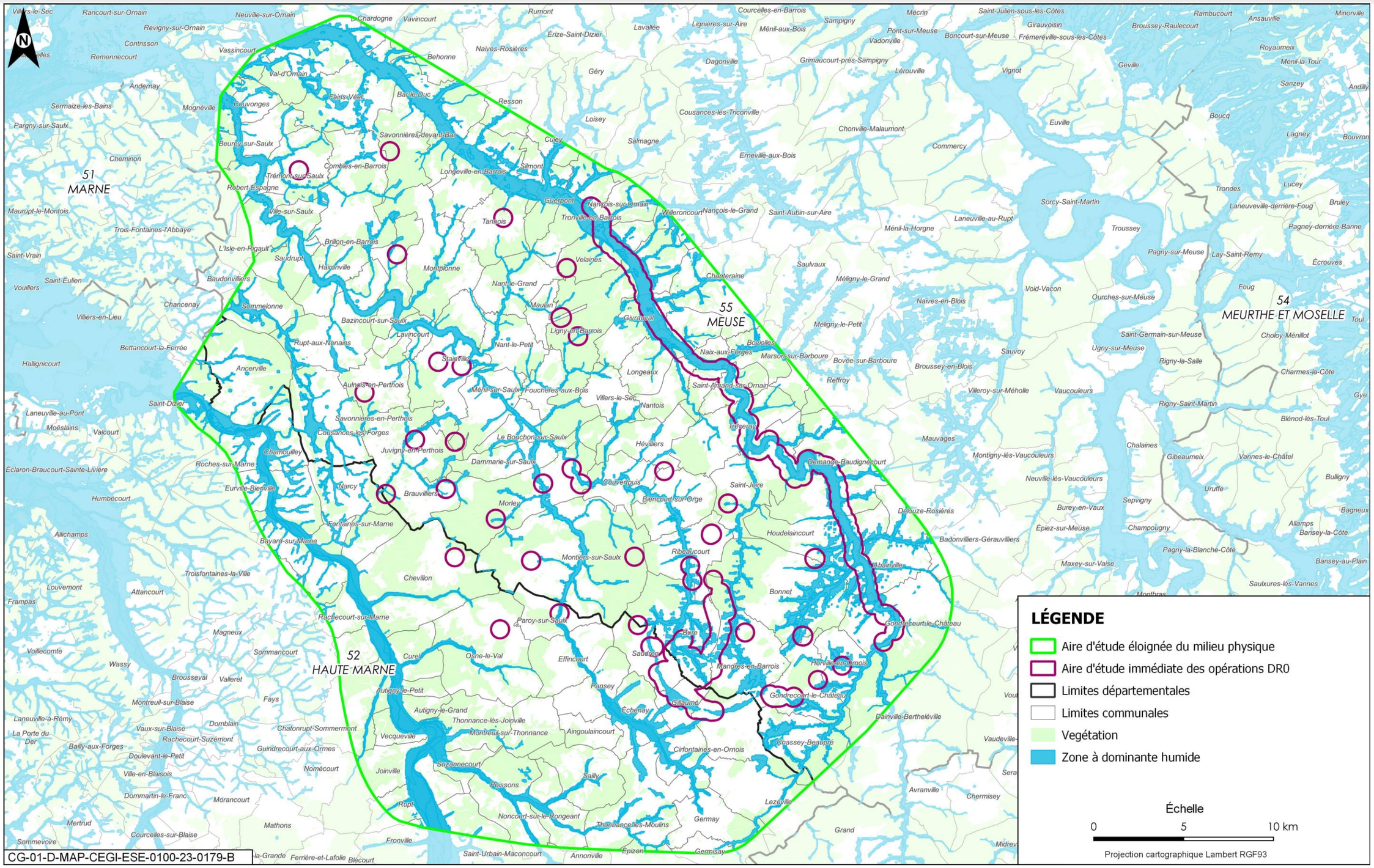


Figure 3-74 Localisation des zones à dominante humide (ZDH) dans l'aire d'étude immédiate des opérations DR0 (Source DREAL Grand Est (48))

3.6.3 Zones humides réglementaires identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate DR0

Les éléments méthodologiques et les critères utilisés pour la délimitation des zones humides sont détaillés au chapitre 6.1.5 du volume VII de la « Pièce DAE6 - Étude d'impact du projet global Cigéo » (10). En synthèse, la méthode retenue est de réaliser une cartographie de la végétation, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » des habitats « potentiellement ou partiellement humides » ou des habitats non caractéristiques. Ces derniers types d'habitats font ensuite l'objet d'un examen pédologique.

L'aire d'étude immédiate des premières opérations DR0, permet d'intégrer toutes les zones humides susceptibles d'être en lien potentiel direct ou indirect avec le projet. Ce périmètre permet d'établir un recensement exhaustif de ces zones humides.

Ces zones humides sont localisées le long des cours d'eau et sont représentées au niveau de la figure 3-75 et de la figure 3-76.

Le tableau 3-29 ci-dessous présente la superficie des zones humides délimitées dans l'aire d'étude immédiate DR0.

Tableau 3-29 Superficies des zones humides dans l'aire d'étude immédiate DR0

Secteur (Nom de la zone humide)	Superficie dans l'aire d'étude immédiate DR0 à l'issue de la délimitation des zones humides
L'Orge – Amont (L'Orge depuis la source jusqu'à l'aval de Saudron)	44,41 ha
L'Orge-Aval (L'Orge hors ZD)	0,17 ha
La Bureau (La Bureau)	1,66 ha
L'Ormançon'(L'Ormançon)	0,03
Naillemont (Ruisseau de Naillemont)	1,96 ha
Ruisseau de l'Etang (Ruisseau de l'Étang et Gare de Lumigny)	6,3 ha
La Tiermée (Ruisseau de la Tiermée)	1,46 ha
L'Ornain et ses proches affluents'(L'Ornain)	116,8 ha
La Saulx-Amont (La Saulx)	0,43 ha
La Saulx-Aval (La Saulx)	0,28 ha
TOTAL	**173,5 ha**

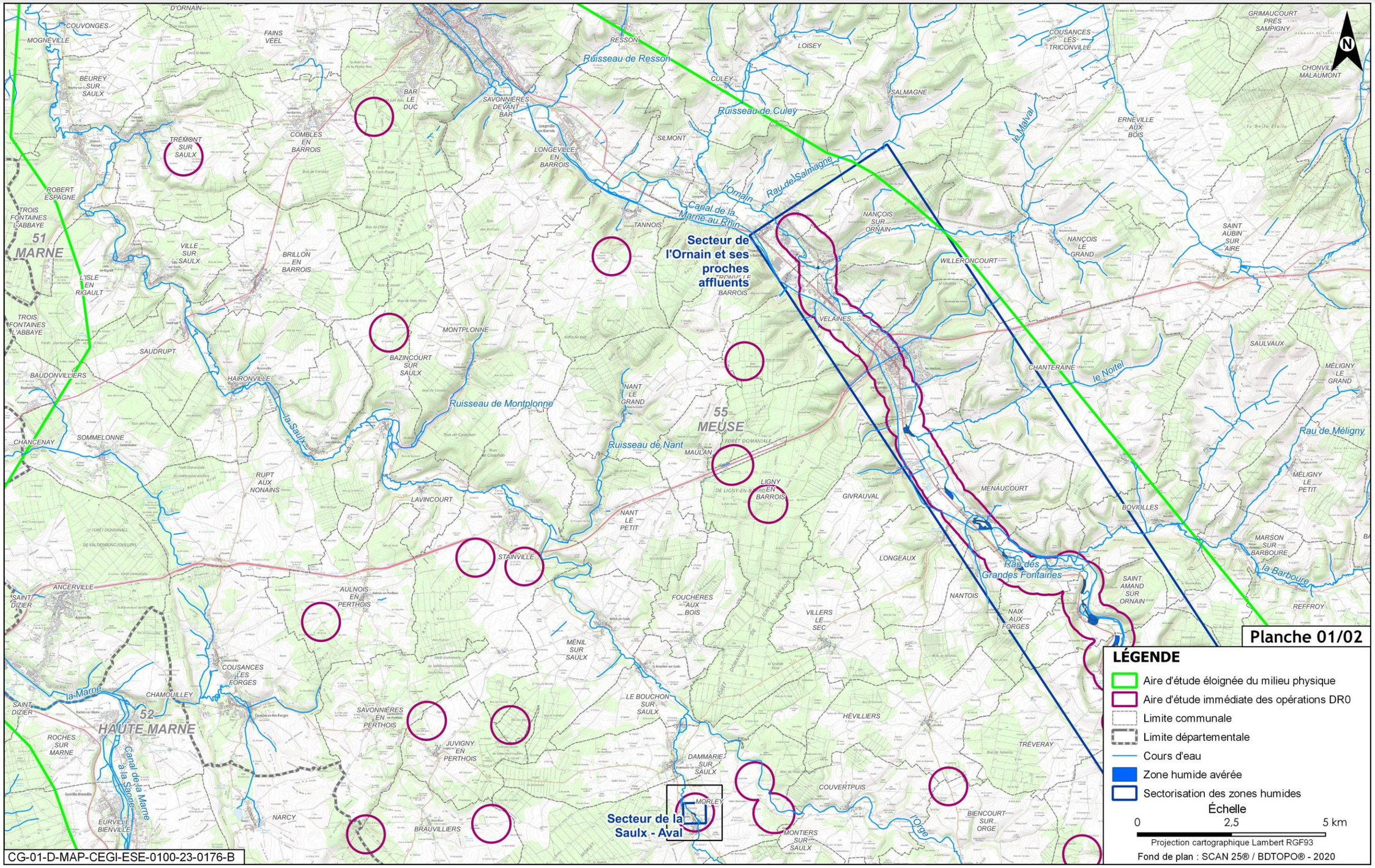


Figure 3-75 Localisation des zones humides avérées dans l'aire d'étude immédiate DR0 (planche 1/2)

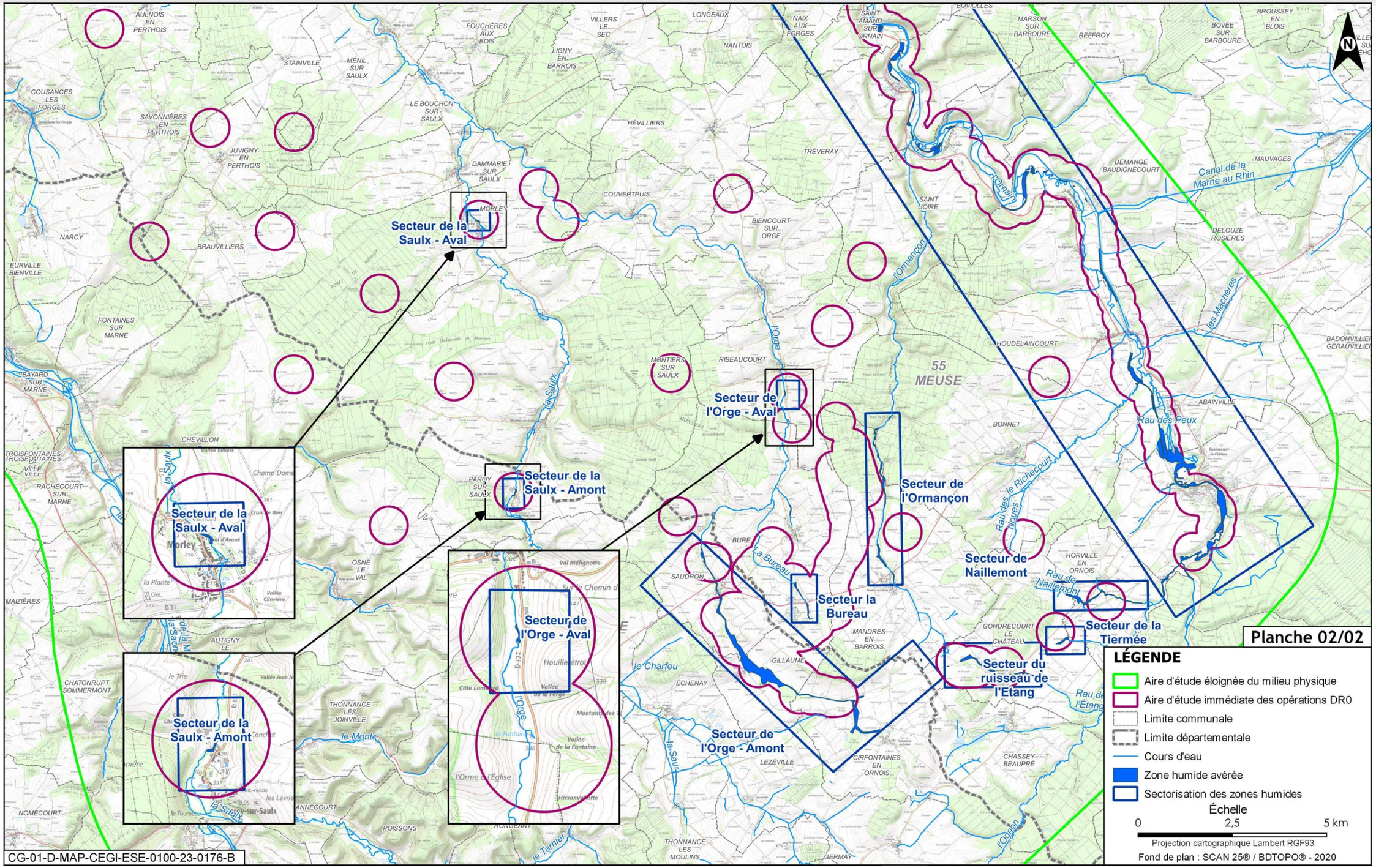


Figure 3-76 Localisation des zones humides avérées dans l'aire d'étude immédiate DR0 (planche 2/2)

3.6.4 Description des zones humides relevées dans l'aire d'étude immédiate DR0

Les zones humides décrites ci-après ont été nommées en fonction du cours d'eau dont elles dépendent. Ce découpage est visible sur les figure 3-75 et figure 3-78.

3.6.4.1 Secteur de L'Orge

44,41 ha de zones humides avérées sont interceptés par l'aire d'étude immédiate DR0 au niveau du secteur de l'Orge amont (l'Orge depuis la source jusqu'à Saudron) et 0,17 ha dans le secteur Orge aval (zone humide également appelée l'Orge hors ZD).

L'Orge s'écoule dans les alluvions recouvrant les marnes de la formation du Kimméridgien. Le système hydrogéologique Barrois, Kimméridgien, alluvions, en amont de Saudron est composé de deux formations aquifères, les calcaires du Barrois et les alluvions, et d'une formation aquiclude (très peu perméable) les marnes du Kimméridgien qui constituent le substratum de ces deux aquifères :

- la nappe des calcaires du Barrois se développe dans un aquifère calcaire fracturé et karstifié ;
- la nappe présente dans les alluvions de la vallée de l'Orge, peut être considérée comme une nappe d'accompagnement, c'est-à-dire qu'elle est connectée hydrauliquement au cours d'eau de l'Orge qui s'écoule sur les marnes du Kimméridgien.

Les deux aquifères, calcaires du Barrois et alluvions ne sont pas directement connectés en amont de Saudron, car ils sont séparés par les marnes du Kimméridgien à l'affleurement (cf. Figure 3-77 et figure 3-78)

Le régime hydrologique de l'Orge, dont est tributaire la zone humide, entre Gillaumé et Saudron, dépend :

- des écoulements de surface (ruissellement sur le bassin versant topographique et alimentation par l'amont du cours d'eau) ;
- des sources ou des écoulements hypodermiques dans les calcaires du Barrois situées au-dessus de la vallée d'un point de vue topographique.

De par sa localisation, dans le fond de vallée au niveau des alluvions, la zone humide dépend fortement du cours d'eau de l'Orge et/ou de sa nappe d'accompagnement soutenue par le caractère imperméable des Marnes du Kimméridgien.

La principale fonction de cette zone humide est hydrologique avec le ralentissement des ruissellements, la recharge de la nappe d'accompagnement et la rétention des sédiments.

Sa fonction biogéochimique est également non négligeable. En effet, le couvert végétal constitué majoritairement de prairies, et donc permanent, permet une bonne capacité de transformation des nitrates (NO3-) en azote gazeux dans l'atmosphère par dénitrification et une bonne capacité d'assimilation de l'azote.

D'un point de vue biologique, les flux d'individus et d'espèces qui peuvent avoir lieu entre la zone humide et l'extérieur sont sans doute concentrés aux abords du cours d'eau et des boisements associés. Les prairies humides, mégaphorbiaies et roselières sont des milieux d'intérêt fort notamment pour les insectes en tant que zone de reproduction et d'alimentation. Il en va de même pour les oiseaux, mammifères et chauves-souris. Les espèces patrimoniales susceptibles d'exploiter ces zones humides sont : le Cuivré des marais, les amphibiens et notamment l'Alyte accoucheur, le Milan royal, le Milan noir, la Crossope aquatique, le Chat forestier, le Putois d'Europe, les chauves-souris. Toutefois, les milieux présents ont un état de conservation dégradé et la ripisylve en bordure de l'Orge est très discontinue.

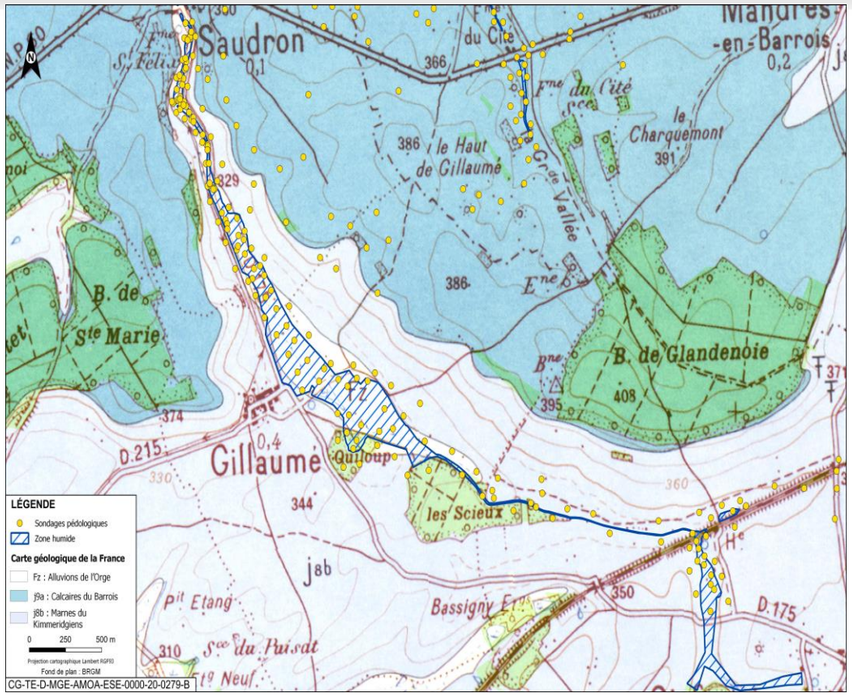
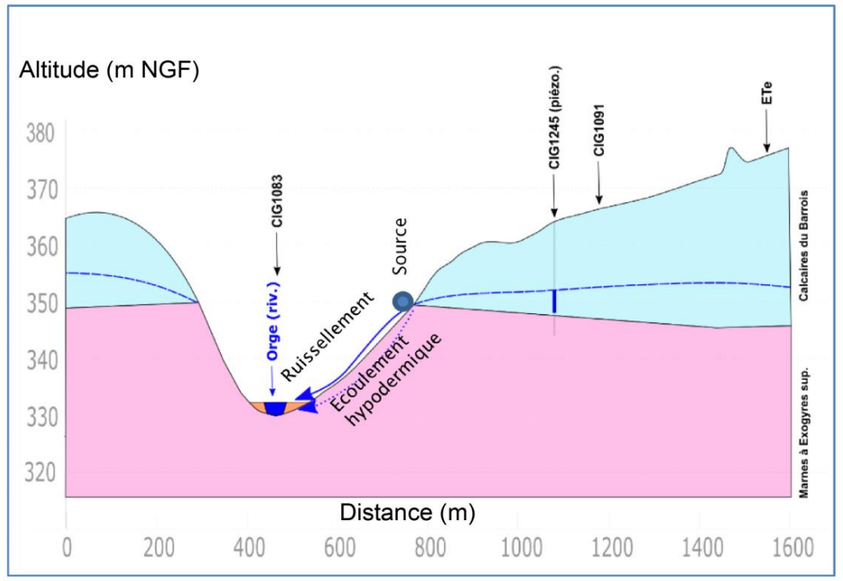


Figure 3-77 *Carte géologique au niveau de l'Orge amont*



CG-TE-D-MGE-AMOA-ESE-0000-20-0280-B

Figure 3-78 *Schématisation de la nappe des calcaires du Barrois (en bleu) au-dessus des Marnes du Kimméridgien (en rose) et des écoulements vers l'Orge en amont de Saudron*

3.6.4.2 Secteur de La Bureau

Une zone humide a été recensée, au niveau du lieu-dit « Fontaine de Bindeuil ». La surface interceptée par l'aire d'étude immédiate DR0 est de 1,66 ha. Sa surface contributive est estimée à 320 ha. L'habitat caractéristique de cette zone humide est le « Voile du cours d'eau » situé sur un système hydrogéomorphologique de type alluvial, lié à la présence de la Bureau, cours d'eau présentant de nombreuses phases d'assec.

Le paysage apparait pauvre en termes de diversification d'habitat. Il est dominé par les habitats agricoles et domestiques. Les pressions agricoles sur ce secteur y sont très fortes : elles peuvent induire de forts apports de sédiments et de nutriments (azote et phosphore) vers la zone humide.

Cette zone humide a une capacité de régulation des eaux de crues et du ruissellement, capacité de dénitrifier en assimilant les nutriments (l'azote et du phosphore) grâce au couvert végétal permanent important, une absence d'érosion visible et de drainage de la zone.

D'un point de vue biologique, il n'y a pas d'opportunité pour le site de réaliser les fonctions biologiques des espèces de par la faible richesse des habitats naturels et un habitat agricole largement dominant. Le réseau de haies est peu développé voire inexistant à proximité.

3.6.4.3 Secteur de l'Ormançon

L'aire d'étude immédiate DR0 dans le secteur de l'Ormançon intercepte marginalement 0,03 ha de zones humides sur un système hydrogéomorphologique de type alluvial, lié à la présence du cours d'eau de l'Ormançon.

Les fonctions biogéochimiques de ces zones humides sont non négligeables avec une capacité de ralentissement des ruissellements, de dénitrification, d'assimilation de l'azote ainsi qu'une capacité d'absorption et de précipitation du phosphore par le sol.

La fonction support des habitats relevée comme étant altérée, plusieurs espèces patrimoniales et protégées ont été recensées. Les flux d'individus et d'espèces qui peuvent avoir lieu entre la zone humide et l'extérieur sont sans doute concentrés aux abords du cours d'eau où plusieurs espèces d'amphibiens, d'insectes et d'oiseaux ont été répertoriées.

3.6.4.4 Secteur de Naillemont

L'aire d'étude immédiate intercepte 1,96 ha de zones humides dans le secteur de Naillemont, il s'agit de prairies humides eutrophes. Cette zone humide repose sur un système hydrogéomorphologique de type alluvial, lié à la présence du ruisseau de Naillemont.

Cette zone humide de taille modeste joue un rôle hydrologique de ralentissement des ruissellements et de rétention des sédiments, protégeant ainsi le cours d'eau. Le couvert végétal constitué de prairie permet une capacité de transformation des nitrates en azote gazeux dans l'atmosphère par dénitrification et une capacité d'assimilation de l'azote.

D'un point de vue biologique, les flux d'individus et d'espèces qui peuvent avoir lieu entre la zone humide et l'extérieur sont sans doute concentrés aux abords du cours d'eau et des boisements associés. La zone a été considérée comme ayant un fort enjeu pour les insectes.

3.6.4.5 Secteur du ruisseau de l'Étang

L'aire d'étude immédiate DR0 intercepte 6,3 ha de la zone humide du secteur de l'Étang. Elle est située en talweg, en tête du bassin versant du ruisseau de l'Étang. Elle est constituée de prairies. Aucun système de drainage n'a pu être repéré sur le site, excepté des rigoles dans les zones les plus basses des parcelles.

L'étendue spatiale d'où provient potentiellement l'essentiel des écoulements superficiels se situe au nord de la zone humide, soit une surface supposée de 0,73 km². Le sud de la zone est constitué par la RD138, avec des fossés de part et d'autre.

La principale fonction de cette zone humide est probablement hydrologique, avec le ralentissement des ruissellements et la rétention des sédiments, la recharge de la nappe des calcaires sous-jacents est également probable.

Sa fonction biogéochimique est importante, en effet, le couvert végétal permanent constitué de prairie, permet une bonne capacité de transformation des nitrates (NO3) en azote gazeux dans l'atmosphère par dénitrification et une bonne capacité d'assimilation de l'azote par les plantes. Les capacités de rétention des phosphates et la séquestration du carbone semblent bonnes puisque la texture du sol est très argileuse et le sol est profond.

D'un point de vue biologique, les flux d'individus et d'espèces qui peuvent avoir lieu entre la zone humide et l'extérieur sont sans doute concentrés au sein du talweg et aux abords du cours d'eau et des boisements associés. Enfin, la zone humide constitue un ensemble continu allant jusqu'au ruisseau de l'Étang dont elle forme la tête de bassin versant, favorisant ainsi l'accomplissement du cycle biologique des espèces, en formant l'amont d'un corridor écologique.

3.6.4.6 Secteur de la Tiermée

La zone humide comprise dans l'aire d'étude immédiate DR0 est dans le secteur de la Tiermée, d'environ 1,46 ha. Elle consiste principalement en un mince cordon rivulaire, constitué de Saules et d'Aulnes.

La principale fonction de cette zone humide est hydrologique, avec recharge de la nappe des calcaires sous-jacents, même si celle-ci n'a pas été atteinte lors des sondages, le ralentissement des ruissellements et la rétention des sédiments, protégeant ainsi le cours d'eau.

Les habitats à proximité sont principalement des prairies pâturées, ce qui permet une fonction biogéochimique importante (bonne capacité de transformation des nitrates (NO3) en azote gazeux dans l'atmosphère par dénitrification et une bonne capacité d'assimilation de l'azote par les plantes).

D'un point de vue biologique, les flux d'individus et d'espèces qui peuvent avoir lieu entre la zone humide et l'extérieur sont sans doute concentrés au sein du talweg et aux abords du cours d'eau.

3.6.4.7 Secteur de l'Ornain et de ses proches affluents

La surface de zones humides sur le secteur de l'Ornain et de ses proches affluents, est de 116,8 ha au niveau de l'aire d'étude immédiate DR0.

Située en bordure du ruisseau de l'Ornain et de ses proches affluents, la zone humide bénéficie certainement également d'une alimentation souterraine par remontée de la nappe des calcaires sous-jacents et de la nappe d'accompagnement du cours d'eau.

L'étendue spatiale d'où provient potentiellement l'essentiel des écoulements superficiels se situe au nord de la zone humide, soit une surface supposée d'environ 2,6 km². Ce bassin d'alimentation présente une pente non négligeable, favorisant l'entraînement de matières. Des ouvrages hydrauliques permettent le passage des eaux de ruissellement sous la plateforme.

La principale fonction de cette zone humide est hydrologique, avec recharge de la nappe d'accompagnement de l'Ornain. Le ralentissement des écoulements et la rétention des sédiments en secteur amont est lui assuré dans ce secteur par l'ancienne plateforme ferroviaire.

Sa fonction biogéochimique est non négligeable, en effet, le couvert végétal constitué majoritairement de prairie, et donc permanent, permet une bonne capacité de transformation des nitrates en azote gazeux dans l'atmosphère par dénitrification et une bonne capacité d'assimilation de l'azote. Les capacités de rétention des phosphates et la séquestration du carbone semblent bonnes du fait de la profondeur du sol et de sa texture argileuse.

Sa fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces et de support des habitats est certaine. Les flux d'individus et d'espèces qui peuvent avoir lieu entre la zone humide et l'extérieur sont sans doute concentrés aux abords du cours d'eau, des boisements associés et du tracé de l'ancienne voie ferrée.

3.6.4.8 Secteur de la Saulx

Les investigations menées ont permis la délimitation d'une zone humide de 0,43 ha dans le secteur de la Saulx amont et de 0,28 ha en aval. Cette zone humide est constituée de lits des rivières et de forêts de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens.

3.6.5 Synthèse sur les zones humides

Principaux enjeux liés aux zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate des opérations DR0

Les zones humides (marais, tourbières, vasières, forêts alluviales, etc.) sont des zones de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, caractérisées par la présence d'eau, en surface ou dans le sol.

Cette position d'interface fait de ces milieux un des écosystèmes les plus riches sur le plan écologique. Les zones humides permettent d'assurer des fonctionnalités primaires que sont la régulation, l'habitat, la production.

Au regard du réseau hydrographique, les potentialités de présence de zones humides sont importantes dans l'aire d'étude immédiate DR0.

Au niveau de l'aire d'étude immédiate DR0, la cartographie des zones à dominante humide (ZDH) fournie par la DREAL Grand Est permet d'identifier les zones humides potentielles le long des cours d'eau de l'aire d'étude immédiate DR0.

En complément des données de la DREAL Grand Est, des relevés précis des zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate DR0 ont permis de révéler la présence de 173,5 ha de zones humides. Elles sont essentiellement localisées le long des cours d'eau (Orge, Ormançon, Bureau, ruisseau de l'Étang, Ornain, ...) où les enjeux se concentrent.

Les enjeux sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude immédiate DR0 mais localement fort au niveau des vallées des cours d'eau.

Enjeu fort localement, particulièrement au niveau de l'aire d'étude immédiate DR0 au niveau de l'Ornain et de ses proches affluents et dans le secteur de l'Orge amont.

4

Incidences et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques

4.1 Préambule – Application de la doctrine ERC « éviter, réduire, compenser » 152

4.2 Mesures de réduction organisationnelles applicables à l'ensemble des opérations 152

4.3 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les eaux souterraines 154

4.4 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les eaux superficielles 167

4.5 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les zones humides et leurs fonctionnalités 181

4.6 Synthèse des incidences et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques 185

4.1 Préambule – Application de la doctrine ERC « éviter, réduire, compenser »

« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général » (Art. L. 210-1 du code de l'environnement). Les articles L. 211-1 et suivants du code de l'environnement instaurent une gestion équilibrée de la ressource en eau en assurant notamment la conservation et le libre écoulement des eaux, la protection de la ressource en eau et la protection contre les inondations.

La séquence « éviter, réduire, compenser », dite séquence ERC, a été introduite dans la méthodologie des études environnementales dès les années 90. Transposée progressivement dans le code de l'environnement, la séquence ERC a été intégrée à la réglementation et appliquée de façon transversale aux procédures environnementales.

Elle conduit les porteurs de projet à rechercher et mettre en œuvre des mesures visant prioritairement à éviter les atteintes (effet négatif) sur les eaux et milieux aquatiques, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si nécessaire et lorsque c'est possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

L'analyse des incidences potentielles s'est attachée à faire ressortir la démarche « éviter, réduire, compenser » (cf. Figure 4-1), en articulant l'analyse des facteurs autour des étapes suivantes :

Les **incidences potentielles** correspondent aux incidences génériques que peuvent engendrer les opérations DR0. Elles sont appréciées au regard des enjeux identifiés dans l'état initial et sur la base des caractéristiques des opérations DR0. Ces incidences potentielles sont qualifiées selon leur caractère notable (modéré à très fort) ou non notable (très faible à faible).

Les **mesures d'évitement** visent à supprimer des effets négatifs sur l'environnement ou la santé humaine. Elles correspondent soit à un choix d'aménagement ou d'implantation qui permet d'éviter la survenue de l'impact grâce à la préservation de zones à enjeux, soit à des modifications dans les choix technologiques ou les temporalités de réalisation permettant de supprimer totalement des impacts.

Les **mesures de réduction** sont définies dès lors que des impacts ne peuvent être évités totalement lors de la conception du projet. Elles visent à réduire les effets négatifs permanents ou temporaires du projet sur l'environnement et les eaux, pendant sa construction ou son fonctionnement. Elles peuvent agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments.

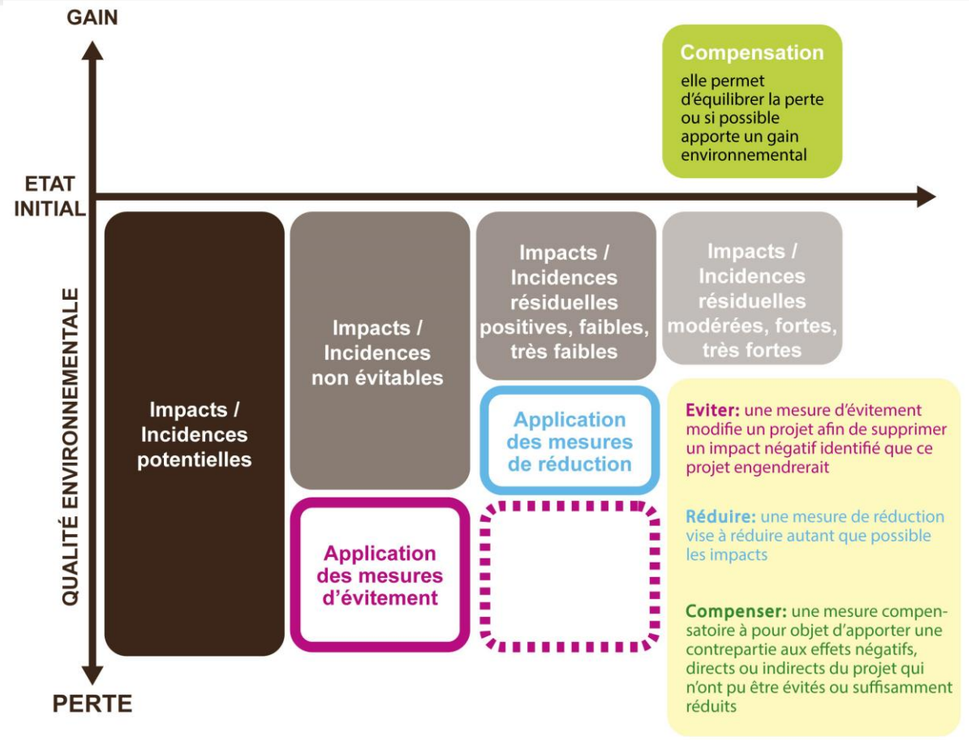
Les **incidences résiduelles** correspondent aux incidences potentielles des opérations DR0 qui n'ont pu être ni évitées ni réduites.

Les **mesures de compensation** ont pour objet d'apporter une contrepartie, en fonction des objectifs réglementaires édictés pour chacun des facteurs, aux incidences résiduelles négatives notables du projet qui n'ont pu être ni évitées, ni suffisamment réduites. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci (atteinte d'une zone humide par exemple) afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible d'améliorer, la qualité environnementale des milieux.

Du fait de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles sont non notables. **Ainsi aucune mesure de compensation n'est nécessaire dans le cadre des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale.**

Les effets des mesures et les modalités de suivi associées sont précisés pour chaque mesure mise en place.

La méthodologie appliquée pour établir ces impacts et mesures est présentée dans le volume VII de la « Pièce DAE6 - Étude d'impact du projet global Cigéo » (10).



CG-TE-D-MGE-AMOA-ESE-0000-20-0434-B

Figure 4-1 Démarche éviter, réduire, compenser

4.2 Mesures de réduction organisationnelles applicables à l'ensemble des opérations

Des mesures de réduction organisationnelles à mettre en œuvre tout au long des opérations sont prévues. Elles sont présentées dans les paragraphes suivants.

Le code qui précède le nom de la mesure est défini dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) .

4.2.1 R2.1z – Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (Opérations DR0)

Chaque entreprise de travaux définit et met en place un système de management de chantier, sur la base de la Notice de respect de l'environnement (NRE), ou document équivalent, élaborée par la maîtrise d'ouvrage, notamment en réponse aux exigences issues de l'arrêté préfectoral d'autorisation environnementale.

Traduction de ces prescriptions environnementales au sein d'un système de management de l'environnement (SME) par l(es)'entreprise(s) adjudicataire(s) des travaux (ou son(leur) groupement), via la rédaction d'un PRE (Plan de Respect de l'Environnement) soumis à la validation préalable du Maître d'Ouvrage. Les sous-traitants de(s) (l)'entreprise(s) titulaires doivent établir leur propre PRE, sur la base du PRE général et adapté à leurs activités spécifiques.

Ce PRE définit l'organisation mise en place en matière de management environnemental appliquée au chantier. Il est élaboré en phase de préparation de chantier et sa validation par le Maître d'ouvrage ou son représentant constitue une condition préalable au démarrage des travaux.

Le suivi de sa mise en application est réalisé au travers :

- d'un contrôle extérieur exercé par le Maître d'ouvrage ou son représentant par le biais de visites périodiques (*a minima* une visite par mois) ;
- d'un contrôle interne exercé par chaque entreprise de travaux, par leur interlocuteur environnement désigné ;
- l'éventuel accompagnement par des experts (écologues et autres) autant que nécessaire, mandatés par le maître d'ouvrage et/ou les entreprises de travaux.

Lors de travaux en zone inondable, qu'elle soit définie par un PPRi ou un AZI, les risques météorologiques sont suivis via un abonnement à un service spécialisé (type vigicrue) et les travaux devront être reportés en cas de crue annoncée, avec mise en sécurité des zones de travaux en cours.

En zone couverte par un PPRI, le stockage des matériaux, matériels, déblais est réalisé en dehors des zones réglementées définies par le PPRI. Le remblayage des fouilles est réalisé sous une semaine.

En zone inondable définie par un AZI, les stockages sont réalisés en dehors de la zone inondable si possible. Dans le cas contraire, ils devront être évacués en cas de crue annoncée ou mis en sécurité si non évacuables.

Le suivi de cette mesure est réalisé en continu par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et périodiquement par le représentant environnement du maître d'ouvrage.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (Opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.2.2 R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0)

La gestion des pollutions accidentelles est assurée par les entreprises titulaires des travaux (ou leurs groupements), qui mettent en place en fonction du besoin un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI), ou document équivalent, qui précise l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles et les conséquences d'actes de malveillance au sein du chantier et sur les ouvrages pendant leur construction ou leur fonctionnement (alerte, identification de la source de pollution, neutralisation et traitement de la pollution, évacuation en centre de traitement adapté, numéro d'astreinte).

Ce POI est transmis au préalable du commencement des travaux aux autorités administratives compétentes (Préfectures).

Le représentant du maître d'ouvrage s'assurera de la diffusion effective et de la bonne application du POI. Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (Opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.2.3 R2.1z – Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (Opérations DR0)

Des actions d'information, formation et sensibilisation du personnel de chantier sont mises en place dont notamment l'accueil systématique de chaque intervenant, des réunions d'information et sensibilisation périodiques, des affichages des exercices de simulation de pollution accidentelle, etc.

Des feuilles d'émargement et un reporting de synthèse établie à l'attention du Maître d'ouvrage permettront de s'assurer de la bonne application de cette mesure.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (Opérations DR0), présentée dans la Pièce DAE10 --Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation (8).

4.2.4 R2.1g – Entretien des véhicules (Opérations DR0)

Cette mesure dispose que les engins utilisés sont conformes aux normes et réglementations en vigueur (notamment en termes d'émissions diverses), sont équipés en kit antipollution. Toute mesure doit être prise en cas d'intervention urgente sur un engin dans une zone de chantier (déplacement en dehors des zones à enjeux, mise en place de bacs de récupération...).

La maintenance et l'entretien des engins de chantier sont effectués sur les aires étanches des bases vie et zone de parcage des engins afin d'éviter tout déversement et ruissellement de liquides toxiques pour le milieu naturel. Ces aires étanches sont équipées de dispositifs permettant de récupérer, traiter et filtrer les eaux de lavage avant rejet dans le milieu naturel.

Dans le cas où une intervention en urgence est nécessaire sur un engin de chantier, celui-ci est déplacé hors zone à enjeux et tous les dispositifs sont mis en œuvre pour éviter les pollutions (bâche, bac de récupération, etc.).

Le suivi de cette mesure est réalisé par la tenue d'un cahier d'entretien pour chaque véhicule et par le contrôle périodique de la présence des dispositifs anti-pollution par l'intervenant environnement des entreprises de travaux.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1g – Entretien des véhicules (Opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) Incidences et mesures d'évitement et réduction sur les eaux souterraines.

4.2.5 R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (Opérations DR0)

Cette mesure fixe les règles générales en matière de stockage des produits polluants, vidanges, ravitaillement et nettoyage des engins, de gestion des eaux (pluviales, usées), de gestion de déchets et autres dispositions permettant de réduire les risques de pollution, et renvoie à des fiches mesure dédiées plus détaillées le cas échéant. Les stockages des substances polluantes (carburants, huiles...) sont faits sur des aires dédiées étanches, équipées de capacité de confinement dimensionnées selon les règles de l'art au niveau des bases vie principales et secondaires (cuves doubles parois ou équipées de bacs abrités de rétention étanches de 100 % du volume du plus important récipient présent à l'intérieur et de 50 % de la totalité du volume stocké).

Un suivi continu et un suivi périodique sont respectivement réalisés par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et le représentant environnement du maître d''ouvrage.

Cette mesure définit de plus les prescriptions en cas de découverte d'une pollution accidentelle des sols et sous-sols (notamment en lien avec l'identification d'une pollution historique) mais aussi arrêt des travaux, mise en sécurité, mandatement d'un laboratoire pour analyse du type de pollution en présence et des modalités à mettre en œuvre en conséquence. Les salariés des entreprises de travaux sont, au préalable, sensibilisés au risque de présence de pollution et des équipements de protection sont mis à disposition.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1d --Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (Opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.2.6 R2.1z – maîtrise des consommations d'eau

Dans une volonté de mettre en place une consommation durable et économe de l'eau potable, l'évitement de l'utilisation de cette ressource a été recherché au maximum. À ce stade, il n'y a pas d''autres solutions alternatives à un coût acceptable que d'utiliser de l'eau potable pour un usage industriel dans le cadre du projet.

La nécessaire maitrise des consommations d'eau implique toutefois qu'une réflexion sera menée au moment des travaux pour privilégier le réemploi des eaux pluviales pour un usage industriel.

Le volume d'eau consommée sera suivi.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans le volume IV de la « Pièce DAE6 --Étude d'impact du projet global Cigéo » (1).

4.3 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les eaux souterraines

» FICHES OUVRAGES ET FICHES MESURES ERC

Des fiches sont réalisées pour chaque ouvrage (ou groupement d'ouvrages lorsque plusieurs d'entre eux sont situés à très forte proximité) des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale, hormis les fouilles et diagnostics volontaires archéologiques traités directement dans le présent document. Ces fiches, qui constituent la « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) présentent par ouvrage (ou groupement d'ouvrages) la nature de l'opération, son environnement proche et les enjeux localisés associés, les incidences potentielles propres à l'ouvrage sur les enjeux localisés identifiés et les mesures fixées en conséquence.

De même, la description des mesures fait l'objet de la réalisation de fiches mesures.

Sont présentés dans les développements suivants les incidences potentielles et mesures génériques pour toutes ces opérations, ainsi que pour les fouilles archéologiques et les diagnostics volontaires archéologiques qui ne font pas l'objet de fiches ouvrages. Un renvoi est fait dans le texte vers les fiches ouvrages et/ou mesures ERC lorsqu'une incidence potentielle et/ou une mesure s'applique sur une nature de travaux en particulier.

4.3.1 Incidences quantitatives sur les eaux souterraines et mesures de réduction

4.3.1.1 Incidences potentielles sur la disponibilité des eaux souterraines

À la vue des enjeux identifiés dans l'état initial (cf. Chapitre 3.4 du présent document), les incidences potentielles des différentes opérations de DR0 concernent principalement l'aquifère des Calcaires du Barrois, les aquifères des Calcaires Blancs du Kimmeridgien, la nappe alluviale de l'Ornain et celle de l'Orge. Seules les opérations du programme ZBS peuvent atteindre les formations plus profondes de l'Oxfordien carbonaté ou du Dogger.

Ces masses d'eau peuvent être impactées directement par les travaux de DR0 par :

- la modification de leur niveau piézométrique liés à des prélèvements ou des injections d'eau nécessaires aux terrassements ou aux différents essais de pompage/perméabilité ;
- la mise en relation de plusieurs aquifères ;
- la consommation d'eau nécessaire au projet.

Concernant les incidences potentielles relatives aux prélèvements et injection, elles sont notables pour certains secteurs des fouilles et diagnostics volontaires archéologiques, ainsi que pour le programme ZBS_FOND_UP1. Ces incidences potentielles pour ces deux opérations n'en restent pas moins temporaires. Elles sont décrites plus précisément dans les chapitres 4.3.1.1.1 et 4.3.1.1.2.

Les autres opérations ont une incidence quantitative potentielle liée à des prélèvement ou injection non notable sur les eaux souterraines.

En effet, concernant les opérations de la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois et les campagnes géotechniques de la LIS et en ZP, des pompages seront effectués dans l'aquifère des Calcaires du Barrois. Les volumes prélevés ne sont pas de nature à affecter le niveau piézométrique de cet aquifère. En considérant une recharge annuelle pénalisante de 200 mm/an (contre environ et en moyenne 300 mm/an), on obtient une recharge de cet aquifère d'environ 140 millions de m^3/an. Le volume pompé par la campagne géotechnique en ZP, à hauteur de 1 680 m^3 au total, représente donc environ $1{,}2 \times 10^{-3}$ % de la recharge annuelle, soit une part négligeable. Cette part est de $1{,}1 \times 10^{-3}$ % pour le volume de 1 560 m^3 prélevé par la campagne géotechnique de la LIS, et de 6×10^{-3} % pour le volume prélevé de 8 550 m^3 par le programme de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois.

L'incidence potentielle sur les variations de niveaux piézométriques de l'aquifère des Calcaires du Barrois est donc non notable pour ces trois opérations.

Les piézomètres des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 feront de l'objet de pompage pour effectuer des analyses des eaux. Le volume total pompé est évalué à une dizaine de m^3. L'incidence potentielle sur les variations de niveaux piézométriques des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 est donc non notable.

Les autres opérations (piézomètres de l'ITE, campagne géotechnique de la route départementale D60/960, piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) et les zones de stockage des matériaux – bases vie ne prévoient pas de prélèvement ou d'injection d'eau souterraine et ne sont donc pas de nature à engendrer une incidence potentielle sur les niveaux piézométriques.

Lorsque plusieurs aquifères se superposent, la réalisation de forages ou travaux de terrassement est susceptible de mettre en relation les différents aquifères traversés. Une incidence potentielle notable sur la mise en relation de plusieurs aquifères est relevée pour :

- le programme ZBS_FOND_UP1 pour lesquelles la profondeur des forages (jusqu'à 715 m de profondeur) implique le recoupement de trois aquifères : les aquifères des calcaires du Barrois, de l'Oxfordien carbonaté et du Dogger ;
- les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 pour les ouvrages hors remblais où une mise en relation entre la nappe alluviale de l'Ornain et un aquifère plus profond pourrait être traversée ;
- ce risque existe également pour un forage de la campagne des Calcaires du Barrois : Plateforme non remaniée 3/CIG1603 dont l'implantation et la profondeur terminale atteignent l'aquifère des Calcaires Blancs du Kimméridgien.

Concernant les autres opérations, les autres forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois et les campagnes géotechniques de la LIS et en ZP ne recoupent que l'aquifère des calcaires du Barrois. Il n'y a donc aucun risque de mise en relation de différents aquifères.

La foration des piézomètres de l'ITE est arrêtée au premier aquifère rencontré, impliquant qu'aucune mise en relation d'aquifère n'est possible.

La faible profondeur atteinte par les ouvrages de la campagne géotechnique route départementale D60/960 (15m) et des piézomètres de caractérisation des zones humides (4 m) excluent la mise en relation de différents aquifères.

Il n'existe aucun risque de mise en relation d'aquifères lors des travaux de fouilles et diagnostics volontaires archéologiques. En effet, les terrassements sont de faibles profondeurs (en moyenne de 0,40 m, pouvant atteindre 2 m environ de façon très localisée et temporaire) et l'épaisseur des formations géologiques en présence est suffisante pour ne pas impliquer de mise en relation d'aquifères sur une si faible profondeur.

Enfin, les zones de stockage des matériaux – bases vie n'impliquent aucun creusement pouvant mettre en relation des aquifères.

Les volumes estimés d'eau potable consommés par le projet DR0 sont faibles et conformes avec les autorisations de prélèvement actuel des captages AEP considérés.

En effet, le volume d'eau sanitaire est évalué à 250 m^3/ mois, soit 3 000 m^3/an. Les besoins en eau industrielle, pour les cimentations, carottages est d'environ 1 500 m^3 au total. Ainsi dans une approche maximisante, le volume d'eau total consommé est de 5 000 m^3 sur une année dont 60 % pour la consommation humaine. Cette eau provient du réseau d'adduction d'eau potable.

Cette valeur est comparée à la somme des débits autorisés des trois captages autorisés d'Échenay, Gondrecourt-le-Château et de Thonnance-lès-Joinville (>2 000 m^3/jour), elle excède largement les besoins cumulés des syndicats (cf. Chapitre 5.1.2.1 du volume VII de la « Pièce DAE6 – Étude d'impact du projet global Cigéo » (10)).

Il n'est pas retenu d'incidence potentielle des consommations d'eau sur la disponibilité des eaux souterraines. Les volumes estimés sont faibles et conformes avec les autorisations de prélèvement actuel des captages AEP considérés.

Pour autant la préservation et la maîtrise de la consommation d'eau potable restent une priorité, comme décrit dans la mesure organisationnelle R2.1z – Maîtrise des consommations d'eau (opérations DR0), présentée au chapitre 4.2.6 du présent document.

Le tableau 4-1 synthétise ces différents éléments.

Tableau 4-1 Synthèse des incidences potentielles quantitatives des différentes opérations de DR0 sur les eaux souterraines

Opérations	Incidences liées aux prélèvements et/ou injections dans les eaux souterraines	Incidences liées à la mise en relation de différents aquifères	Incidences liées à la consommation d"au
DVA et fouilles archéologiques	Notable	Non notable	Non notable
Programme ZBS_FOND_UP1	Notable	Notable	Non notable
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Non notable	Notable (pour 1 forage CIG1603)	Non notable
Campagne géotechnique en ZP	Non notable	Non notable	Non notable
Campagne géotechnique de la LIS	Non notable	Non notable	Non notable
Piézomètres de l'ITE	Non notable	Non Notable	Non notable
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Non notable	Notable	Non notable
Campagne géotechnique de la RD60/960	Non notable	Non notable	Non notable
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Non notable	Non notable	Non notable
Zone de stockage – Bases vie	Non notable	Non notable	Non notable

La « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) présente l'incidence relative de chaque ouvrage ou groupement d'ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale à leur échelle sur les eaux souterraines.

4.3.1.1.1 Incidences potentielles notables des opérations d'archéologie sur la disponibilité des eaux souterraines

Concernant la réalisation des opérations d'archéologie, la profondeur moyenne des fouilles est de 0,4 m pouvant de manière localisée atteindre 2 m. Du fait de ces caractéristiques techniques et des caractéristiques physiques des sols rencontrés au droit des fouilles et des diagnostics volontaires archéologiques, la probabilité de recouper des arrivées d'eau est faible. Pour autant au moment d'épisodes pluvieux, une circulation hypodermique d'eaux pluviales s'infiltrant est possible. Ces eaux en plus de celles provenant du ruissellement sont alors pompées pour permettre le travail des archéologues. Un rabattement piézométrique dans les secteurs des points bas à proximité de la nappe alluviale de l'Orge (fouilles archéologiques : lot 1 IIa, Lot3 IIb et IVc et DVA Arrêté SRA-2021-C054 et C055 (49, 50)), dans le secteur du ruisseau de l'Étang (DVA Arrêté SRA-2021-L211 (51)) ou du cours d'eau de la Bureau (DVA Arrêté SRA 2021-L53 et L54 (52, 53)) pourrait alors être observé (cf. Chapitre 4.5.1 exposant les incidences potentielles sur les zones humides).

Le système de gestion des eaux mis en place sur les fouilles archéologiques est plus particulièrement décrit au chapitre 4.4.2.2.1 du présent document.

Concernant les fouilles, les lots (lot 1 et lot 3 II-b et IV-c), en bordure d'Orge, interceptent des bassins versants topographiques importants. Ces derniers drainent les écoulements hypodermiques lors d'épisodes pluvieux. Ces lots sont donc susceptibles lors des ouvertures des fouilles de recouper d'importants volumes d'eau lors d'un épisode pluvieux. Aucun des lots de fouille n'est situé sur un horizon d'alluvions, les lots cités reposent sur des terrains marneux du Kimméridgien.

Or, ces eaux hypodermiques contribuent à l'alimentation de la nappe alluviale en contrebas des lots. L'incidence potentielle quantitative est donc notable.

Il en va de même pour les DVA en bordure d'Orge (Arrêté SRA-2021-C054 et Arrêté SRA-2021-C055), lors de l'ouverture des tranchées.

Les opérations de DVA à proximité des cours d'eau de la Bureau (Arrêté SRA-2021-L53 et Arrêté SRA-2021-L54) et du ruisseau de l'Étang (Arrêté SRA–2021-L211 (51)) ne sont pas situées sur des horizons alluviaux. Ces derniers sont par ailleurs, inexistants le long du tracé de la Bureau. Le ruisseau de l'Étang se situe à environ 100 m du diagnostic volontaire archéologique le plus proche, aucune incidence potentielle notable n'est donc attendue dans ce secteur. Pour autant, vu la proximité des DVA par rapport au cours d'eau de la Bureau, lors de l'ouverture des tranchées, des écoulements hypodermiques destinés aux cours d'eau pourraient être recoupés ou attirés lors d'épisodes pluvieux nécessitant dans les deux cas un pompage pour permettre le travail des archéologues.

L'incidence potentielle sur les niveaux piézométriques est donc notable.

4.3.1.1.2 Incidences potentielles notables des investigations géotechniques et hydrogéologiques sur la disponibilité des eaux souterraines

Les deux principales opérations susceptibles d'avoir une incidence potentielle sur la disponibilité des eaux souterraines sont le programme ZBS_FOND_UP1 et les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

Néanmoins, la campagne de caractérisation de la formation des Calcaires du Barrois engendre un risque de mise en relation de deux aquifères, pour un seul forage (Plateforme non remaniée 3/CIG1603). Ce forage atteindrait les Calcaires blancs supérieurs du Kimméridgien après avoir traversé l'aquifère des calcaires du Barrois.

L'incidence potentielle quantitative sur les eaux souterraines de la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois est donc notable et est liée à un risque de mise en relation de plusieurs aquifères.

Les pompages (2 080 m^3/an environ pour chacune des formations Oxfordien carbonaté et Dogger) mis en œuvre dans le cadre de l'acquisition de données du programme ZBS_FOND_UP1, peuvent avoir une incidence potentielle quantitative notable sur les niveaux des aquifères de l'Oxfordien carbonaté et du Dogger. Les ouvrages concernés sont CIG0231, CIG0220, CIG0223 et CIG0226 pour le premier, et CIG0230, CIG0221, CIG0225 et CIG0227 pour le second.

La profondeur des forages du programme ZBS_FOND_UP1 (jusqu'à 715 m de profondeur) impliquent également de traverser différents aquifères jusqu'à atteindre l'entité hydrogéologique 139AM19 (Oolithe de Jaumont) (cf. Tableau 4-2).

L'incidence potentielle sur les niveaux piézométriques et sur la mise en relation d'aquifères ou les prélèvements d'eau est donc notable pour les travaux du programme ZBS_FOND_UP1.

Pour les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000, il est également possible que lors de la réalisation de forages (15 m maximum de profondeur) différents aquifères soient traversés.

L'incidence potentielle quantitative sur les eaux souterraines des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 est donc notable et est liée à un risque de mis en relation de plusieurs aquifères.

Tableau 4-2 *Les différentes entités hydrogéologiques potentiellement rencontrées en fonction des caractéristiques des différentes investigations géotechniques et hydrogéologiques (formation et profondeur maximale des travaux)*

				Investigations géotechniques et hydrogéologiques	ZBS-FOND_UP1	CFB	ZP	LIS	ITE	Piézo ZH	L027000	RD 60/960
				Profondeur maximale des forages	715 m	Environ 200 m	Environ 100 m	77 m	30 m max	4,2 m	15 m	15 m
Formation géologique	**Épaisseur formation (ZIOS)**	**Masse d'eau**	**Entité hydrogéologique Niv 3 BD LISA**	**Caractéristique entité hydrogéologique**								
		Nappe alluviale				X				X	X	
Jur Crétacé	0 -4m	FRHG215	127AG05 Sables et argiles du Wealdien (Néocomien), sables blancs, grès ferrugineux et marnes du Valanginien calcaires marneux (Hauterivien)	Semi-perméable		X						
Calcaire du Barrois	20 à 140m	FRHG 302 et FRHG303	131AA94 Dolomies du Tithonien du Bassin parisien	Imperméable		X						
			131AA95 Calcaires marneux du Tithonien	Imperméable		X						
			131AA97 Calcaires du Tithonien inférieur du Bassin parisien	Aquifère	X	X	X	X		X	X	X
Marnes du Kimméridgien	110m	FRHG305 et FRHG306	133AA01 Marnes à exogyres supérieures et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien en Lorraine	Imperméable	X	X			X		X	
			133AA05 Calcaires blancs supérieurs du Kimmeridgien	Aquifère	X	X (CIG1603)			X		X	
			133AA04 Marnes à exogyres moyennes et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien	Imperméable	X				X		X	
			133AA13 Calcaires blancs inférieurs du Kimmeridgien	Aquifère	X				X		X	
			133AA08 Marnes à exogyres inférieures et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien	Imperméable	X				X		X	
Oxfordien Carbonaté	280 m		135AA51 Calcaires de l'Oxfordien supérieur et du Kimméridgien inférieur du nord du Bassin parisien	Aquifère	X				X		X	
			135AA61 Calcaire corallien de l'Oxfordien moyen à supérieur du nord du Bassin parisien	Aquifère	X				X		X	
Callovo-Oxfordien	140 à 160m		137AB01 Terrains à chailles, oolithe ferrugineuse et calcaires marneux du Callovo-Oxfordien	Imperméable	X							
			137AB99 Marnes du Callovo-Oxfordien	Imperméable	X							
Dogger	>200	Masse d'eau FRHG312	139AM01 Dalle nacrée du Callovien inférieur et calcaires marneux et oolitiques du Bathonien supérieur	Aquifère	X							
			139AM05 Marnes et caillasses à Rhynchonelles du Bathonien-Callovien	Semi-imperméable	X							
			139AM19 Oolithes avec passées marneuses, Oolithe miliaire, Oolithe de Jaumont, Oolithe de Doncourt, Oolithe blanche et Grande Oolithe du Bathonien inférieur et Bajocien supérieur	Aquifère	X							

ZBS_FOND_UP1 : forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS ; CFB : campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois ; ZP : campagne géotechnique en ZP ; LIS : campagne géotechnique de la LIS ; ITE : piézomètre de l'ITE ; Piézo ZH : piézomètres de caractérisation des zones humides ; L027000 : investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 ; RD60/060 : Campagne de caractérisation géotechnique préalable pour le tracé court de la déviation de la route départementale D60/960

4.3.1.2 Mesures de réduction et incidences résiduelles sur la disponibilité des eaux souterraines

Pour limiter les incidences quantitatives sur les eaux souterraines, différentes mesures de réduction sont mises en œuvre selon la nature des travaux concernés et synthétisées dans le tableau 4-3 ci-dessous.

Tableau 4-3 Liste de mesures de réduction mises en œuvre vis-à-vis de l'incidence potentielle notable quantitative sur les eaux souterraines

Code mesure	Mesure de réduction vis-à-vis de l'incidence potentielle notable quantitative sur les eaux souterraines	Opérations concernées
R2.1z	Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	Programme ZBS_FOND_UP1 Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 Forage CIG1603 de la campagne de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois
R2.1d	Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0)	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques
R2.1d	Mise en place de dispositifs de gestion des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert (Opérations DR0)	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques

4.3.1.2.1 Mesures applicables aux opérations de fouilles et diagnostics volontaires archéologiques et incidence résiduelle

Concernant les opérations archéologiques, les mesures suivantes sont mobilisées.

- R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (Opérations DR0)

Pour limiter l'incidence potentielle des travaux d'archéologie sur les niveaux piézométriques, la principale mesure consiste à introduire un phasage temporel des investigations archéologiques afin de réaliser les travaux ayant la plus grande probabilité de rencontrer des arrivées d'eau souterraines, en dehors des périodes de hautes eaux souterraines. Il s'agit plus particulièrement des petites surfaces de fouille à savoir le lot 2 V, VI-a et VI-b mais aussi les DVA en règle générale

Par ailleurs, elle prévoit également lorsque cela est possible que les travaux de fouilles soient temporairement interrompus, après mise en sécurité ou retraits des vestiges découverts et mise en sécurité des zones de travaux, jusqu'à ce que le phénomène d'arrivés d'eaux souterraines se résorbe.

Un suivi des volumes pompés est alors réalisé.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (Opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- R2.1d – Mise en place de dispositifs de gestion des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert (Opérations DR0).

Cette mesure qui décrit les systèmes de gestion des eaux sur les fouilles archéologiques, garantit quant à elle le retour au milieu naturel d'eaux traitées par infiltration dans le sol sans conséquence pour les écoulements souterrains.

Les diagnostics volontaires archéologiques consistent en l'ouverture de tranchées temporaires. Si malgré la mesure décrite précédemment des arrivées d'eau étaient constatées dans la tranchée, un pompage serait mis en place, avec rejet immédiat à proximité, dans les sols, pour une réinfiltration de ces eaux, sans conséquence pour les écoulements souterrains.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) et dans le chapitre 4.4.2.2 du présent document.

La mise en œuvre de ces mesures permet de contenir l'incidence potentielle sur les niveaux piézométriques au droit des travaux d'archéologie et donc d'aboutir à une incidence résiduelle très faible.

4.3.1.2.2 Mesures applicables aux investigations géotechniques et hydrogéologiques et incidence résiduelle

Pour limiter l'incidence potentielle notable sur les niveaux piézométriques et sur le risque de mise en relation d'aquifères lors de la foration des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000, du forage CIG1603 de la campagne de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois, et du programme ZBS_FOND_UP1, la mesure suivante s'applique.

- R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)

Pour limiter l'incidence potentielle sur les niveaux piézométriques, les volumes pompés sont rigoureusement contrôlés et répertoriés.

Afin de ne pas mettre en relation les aquifères, une cimentation de l'espace annulaire est mise en place afin d'isoler les formations visées ce qui garantit donc la non-mise en relation des aquifères.

Cette cimentation est également appliquée aux piézomètres d'investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000.

La cimentation est contrôlée à minima par la vérification du volume de ciment injecté jusqu'à la réalisation de diagraphies.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

La mise en œuvre de cette mesure permet de contenir l'incidence potentielle sur les niveaux piézométriques et le risque de mise en relation d'aquifère au droit des investigations géotechniques et hydrogéologiques et donc d'aboutir à une incidence résiduelle très faible.

4.3.1.3 Incidence résiduelle globale sur la disponibilité des eaux souterraines

L'incidence résiduelle sur la quantité des eaux souterraines que ce soit liée aux prélèvements et injections dans les eaux souterraines, au risque de mise en relation de différents aquifères ou à la consommation d'eau après application des mesures d'évitement et de réduction, est très faible.

4.3.2 Incidences qualitatives sur les eaux souterraines et mesures de réduction

4.3.2.1 Incidences potentielles sur la qualité des eaux souterraines

Les incidences potentielles sur la qualité des eaux souterraines sont principalement liées au risque de pollution qui peut survenir :

- de manière indirecte, par déversement d'un produit polluant, qui atteindrait les eaux souterraines par infiltration dans le sol. Pour rappel, le projet DR0 s'implante sur un système karstique, vulnérable aux pollutions ;
- de manière directe, des pertes de fluide de forage peuvent avoir lieu dans un secteur karstifié ou par injection à une pression un peu forte. Le champ d'expansion de ce type de pertes restant toutefois très faible (limité à quelques dizaines de centimètres), de même que le risque de perte en lui-même. Des produits polluants peuvent également être accidentellement déversés dans les eaux souterraines qui atteindraient des fouilles ou tranchées :
  - ✓ par la « réactivation » d'une ancienne pollution déjà présente dans les sols, en lien avec la présence d'un ancien site industriel et activité en service identifié par CASIAS, peut également exister ;
  - ✓ par une mise en contact direct d'eaux de ruissellement avec les eaux souterraines présentes dans les forages, ou au niveau des fouilles et tranchées liées aux travaux archéologiques.

La « Pièce DAE9 - Fiches ouvrages » (6) présente l'incidence relative sur les eaux souterraines de chaque ouvrage ou groupement d'ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale à une échelle localisée.

Les incidences potentielles sur la qualité des eaux souterraines sont répertoriées dans le tableau 4-4 ci-dessous.

Tableau 4-4 Incidences potentielles des opérations du projet DR0 sur la qualité des eaux souterraines

Opérations	Incidences qualitatives potentielles sur les eaux souterraines
DVA et fouilles archéologiques	Notable
Programme ZBS_FOND_UP1	Notable
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Notable
Campagne géotechnique en ZP	Notable
Campagne géotechnique de la LIS	Notable
Piézomètres de l'ITE	Notable
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Notable
Campagne géotechnique de la RD60/960	Notable
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Notable
Zone de stockage – Bases vie	Notable

4.3.2.1.1 Les incidences potentielles notables des fouilles et diagnostics volontaires archéologiques sur la qualité des eaux souterraines

Les fouilles et diagnostics volontaires archéologiques consistent à décaper la terre végétale, puis terrasser sur de faibles profondeurs (0,40 m en moyenne pouvant, de manière temporaire et très localisée, atteindre une profondeur d'environ 2 m). Pour les fouilles archéologiques, ces superficies peuvent être importantes (cf. Chapitre 1.2.1 du présent document). Ainsi, un risque de pollution indirecte des eaux souterraines existe en cas de déversement sur le sol puis d'infiltration d'un produit polluant.

Ces déversements potentiels de produits polluants peuvent être liés à une fuite d'hydrocarbures lors du ravitaillement d'un engin, la rupture d'un flexible, la fuite d'un réservoir de carburant.

Afin de permettre le travail des archéologues, les eaux s'accumulant dans les fouilles ou tranchées sont immédiatement pompées le cas échéant, empêchant le mélange d'eaux de ruissellement et arrivées d'eaux souterraines.

Aucun site CASIAS n'est répertorié au droit de ces travaux.

L'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines des travaux archéologiques est de fait notable.

4.3.2.1.2 Les incidences potentielles notables des investigations géotechniques et hydrogéologiques sur la qualité des eaux souterraines

Le risque de pollution indirecte par déversement et infiltration de produits polluants, inhérent à la présence notamment de véhicules et engins de chantiers, est plus faible pour les investigations géotechniques et hydrogéologiques comparé à celui estimé pour les travaux archéologiques. En effet, les superficies décapées sont très faibles, la plus importante est celle des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1. Ainsi, la capacité d'infiltration des sols actuellement observée n'est que potentiellement, très faiblement augmentée (cf. Chapitre 1.2.2 du présent document). Néanmoins, des stocks de carburant sont présents sur les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 au moment de la foration des ouvrages. Les risques de pollution sont très limités lors de leur exploitation, les stockages d'hydrocarbures ayant été évacués.

De fait, une incidence potentielle notable est retenue pour le programme ZBS_FOND_UP1 au moment de la foration des ouvrages.

Les investigations géotechniques et hydrogéologiques constituent également un risque de pollution directe des eaux souterraines, lié à l'utilisation de fluides au moment de la foration.

La foration des piézomètres de caractérisation des ZH, des forages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 et ceux de la campagne géotechnique de la route départementale D60/960 n'emploient pas de fluides présentant une incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines.

Les différents fluides utilisés pour chacun des opérations sont répertoriés dans le tableau 4-5 ci-dessous.

Tableau 4-5 Fluides utilisés lors de la foration des ouvrages et incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines

Opération	Fluide utilisé lors de la foration	Incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines
Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (programme ZBS_FOND_UP1)	Boues à base d'eau additionnées d'un polymère biodégradable pour le forage dans l'Oxfordien carbonaté (CIG0101) carotté intégralement au niveau du Kimméridgien et de l'Oxfordien carbonaté. Boue à base d'huile uniquement pour les phases diamètre 6"'1/4 des quatre forages dans le Callovo-Oxfordien, les encaissants étant forés à l'air puis tubés et cimentés. Pas de fluide pour les forages dans le Dogger et dans l'Oxfordien carbonaté (forage à l'air).	Oui du fait du polymère ajouté et de boue à base d'huile utilisée
Campagne géotechnique en ZP	Boue à base d'eau éventuellement additionnée d'un polymère, forage à l'air ou à l'eau claire pour les parties non carottées.	Oui, du fait du polymère ajouté
Campagne géotechnique de la LIS	Boue à base d'eau additionnée d'un polymère biodégradable d'une manière générale, air ou eau claire dans le cas de forage au sein d'un périmètre de protection de captage d'eau potable.	Oui, du fait du polymère ajouté
Piézomètres de caractérisation des ZH	Utilisation éventuelle d'eau claire uniquement.	Non, utilisation d'eau
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois	Pour les phases de carottages, utilisation de boue composée d'eau éventuellement additionnée d'un polymère biodégradable.	Oui, du fait du polymère ajouté
Piézomètres de l'ITE	Réalisation des carottages à l'eau additionnée éventuellement d'un polymère biodégradable.	Oui, du fait du polymère ajouté
Investigations géotechniques de la ligne SNCF 02700	Forages réalisés à l'air ou l'eau claire	Non, utilisation d'eau ou d'air
Campagne géotechnique de la RD 60/960	Utilisation d'air ou d'eau claire uniquement.	Non, utilisation d'eau ou d'air

L'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines du fait de l'utilisation de fluides lors de la foration est notable pour les ouvrages du programme ZBS_FOND_UP1, des campagnes géotechniques en ZP et de la LIS, de la campagne de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois et ceux de l'ITE.

Un risque de diffusion d'une pollution de sous-sol déjà existante en lien avec la présence d'un ancien site industriel et activité de service (CASIAS) peut également exister. Ce risque est particulièrement présent au niveau des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 aux environs desquelles un grand nombre de sites CASIAS est recensé (cf. Chapitre 3.2.2.6 du présent document). Il est notamment à signaler pour tous les ouvrages situés à proximité d'un site CASIAS et en aval hydraulique de celui-ci, qu'une éventuelle pollution peut transiter par écoulement des eaux souterraines. Pour rappel, les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sont situées le long de l'Ornain. Il peut donc être considéré un transit des pollutions par la nappe alluviale du cours d'eau. À signaler en particulier, sans que cette liste ne soit limitative :

- PM-PZ-T8700 sur la commune de Longeaux ;
- PM-R-7400 et les ouvrages au nord de celui-ci sur la commune de Givrauval ;
- l'ensemble des ouvrages situés sur la commune de Ligny-en-Barrois.

La liste des sites CASIAS présents autour des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 est disponible en annexe 4 du présent document. La situation des ouvrages de ce secteur vis-à-vis des sites CASIAS est indiquée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Enfin, une mise en contact direct d'eaux de ruissellement avec les eaux souterraines peut entrainer une pollution de ces dernières, en l'absence de l'étape de filtration à travers le sol. Cela concerne la totalité des forages conservés des investigations géotechniques et hydrogéologiques, recoupant des eaux souterraines.

L'incidence potentielle est donc notable pour toutes les investigations géotechniques et hydrogéologiques.

4.3.2.1.3 Les incidences potentielles notables des zones de stockage des matériaux --Bases vie sur la qualité des eaux souterraines

Les zones de stockage des matériaux – bases vie sont uniquement à l'origine d'une pollution indirecte des eaux souterraines par déversement sur le sol puis infiltration d'un produit polluant.

Le tableau 4-6 suivant répertorie le statut, les caractéristiques du revêtement du sol et la présence de substances polluantes des six bases vie principales.

Tableau 4-6 Statut et caractéristiques et présence de substances potentiellement polluantes dans les bases vie principales

Nom de la base vie principale	Statut	Caractéristiques du sol des bases vie	Existence et besoin d'un système de gestion des eaux	Stockage de substances potentiellement polluantes	Stationnement de véhicules
Bure (Ferme du Cité)	À aménager	Déjà artificialisé (imperméabilisation)	À créer	Oui	Oui
Saudron	Deux des trois zones sont déjà aménagées	Empierré/ Imperméabilisé pour la troisième zone à créer (ETE 3)	Oui pour les deux zones existantes, à créer sur la troisième	Oui sur la troisième zone	Oui
Gondrecourt-le-Château	Existante	Imperméabilisé	Oui	Stockage de matériaux et matériels non polluants	Oui
Morley	Existante	Empierré	Non	Stockage de matériaux et matériels non polluants	Non
Maulan	Existante	Imperméabilisé	Non	Stockage de matériaux et matériels non polluants	Non
Mandres-en-Barrois	Existante	Empierré	Non	Éventuellement	Non

Du fait de la nature et des perméabilités des sols indiquées au chapitre 1.2.10 du présent document, les bases vie principales de Morley et Mandres-en-Barrois ne nécessitent pas la mise en place d'un système de gestion, les eaux pluviales s'infiltrent à la parcelle. Néanmoins la base vie principale de Mandres-en-Barrois accueille éventuellement des substances potentiellement polluantes, en l'absence de stockage sécurisé, l'incidence potentielle pourrait être notable sur la qualité des eaux souterraines.

La base vie principale de Maulan est imperméabilisée et ne possède pas de système de gestion des eaux, en l'absence de stockage de produits éventuellement polluant, l'infiltration des eaux pluviales s'effectue comme actuellement, au niveau des terrains avoisinants. Les deux parties existantes de la base vie principale de Saudron ont un système de gestion des eaux en place.

La base vie principale de Gondrecourt-le-Château est quant à elle reliée au réseau de gestion des eaux.

Ainsi seules les bases vie principales de Bure et Saudron nécessitent la mise en place d'un système d'assainissement. La profondeur des bassins doit être adaptée pour ne pas mettre en contact les eaux pluviales (ruissellement et hypodermique) et les eaux souterraines.

Les neuf bases vie secondaires n'accueilleront pas de substances potentiellement polluantes, ni de stationnement prolongé véhicules. Les eaux pluviales s'infiltreront à la parcelle.

Du fait des éléments présentés ci-avant, l'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines est notable pour les bases vie principales de Bure, Saudron et Mandres-en-Barrois.

4.3.2.2 Mesures de réduction et incidence résiduelle sur la qualité des eaux souterraines

Les mesures de réduction permettant de limiter les incidences potentielles sur la qualité des eaux souterraines sont reportées dans le tableau 4-7. Leur application dépend de la nature des travaux considérés.

À celles-ci s'ajoute les mesures de réduction organisationnelles :

- R2.1z - définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) ;
- R2.1z - gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) ;
- R2.1z - information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0) ;
- R2.1.d - dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ;
- R2.1g - entretien des véhicules (opérations DR0).

Elles sont présentées au chapitre 4.2. du présent document et dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Le tableau 4-7 ci-dessous liste les mesures de réduction pour préserver la qualité des eaux souterraines.

Tableau 4-7 Liste des mesures de réduction pour préserver la qualité des eaux souterraines

Code mesure	Mesure de réduction pour limiter l'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines	Opérations concernées
R2.1z	Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	L'ensemble des investigations géotechniques et hydrogéologiques
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 (opérations DR0)	ZBS et Fouilles archéologiques
R2.1z	Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1z	Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1z	Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1d	Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1g	Entretien des véhicules (opérations DR0)	Toutes opérations

4.3.2.2.1 Mesure applicable aux fouilles et diagnostics archéologiques et incidence résiduelle sur la qualité des eaux souterraines

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 (opérations DR0), décrit les systèmes de gestion des eaux sur les fouilles archéologiques. Cette mesure garantit le retour au milieu naturel d'eaux traitées. Les eaux qui rejoindront le sol par infiltration auront au préalable été décantées dans une série d'ouvrages de gestion des eaux.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction, de réduction et de compensation » (8).

La mesure mise en place permet d'une part de limiter le risque de pollution accidentelle et d'autre part d'en limiter les conséquences le cas échéant. L'incidence résiduelle sur la qualité des eaux souterraines des travaux d'archéologie (fouilles et diagnostics) est donc très faible.

4.3.2.2.2 Mesures applicables aux investigations géotechniques et hydrogéologiques et incidence résiduelle sur la qualité des eaux souterraines

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 (opérations DR0), décrit le système de gestion des eaux pluviales mis en place pour le programme ZBS_FOND_UP1 qui prévoit la foration d'ouvrages profonds (jusqu'à 715 m de profondeur), impliquant notamment des stocks d'hydrocarbures sur site.

Au sein de la plateforme, la construction de dalles béton (240 m²) est prévue pour accueillir notamment la machine de forage, les compresseurs, les stocks d'hydrocarbures... Ces dalles sont ceintes par un fossé périphérique destiné à recueillir les eaux de ruissellement potentiellement polluées. Pendant la période de foration, ces eaux sont collectées et envoyées en centre de traitement agréé. En dehors de la période de foration, ces eaux rejoignent le système de gestion des eaux pluviales de la plateforme.

Les eaux pluviales recueillies sur les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 sont dirigées vers des ouvrages de décantation/infiltration équipés d'un géotextile recouvert par de matériaux perméables. Ces plateformes sont isolées de leur périphérie hydrauliquement par la mise en place de fossés ou merlons de déviation des eaux en provenance du bassin versant amont. De fait seules les eaux internes à chaque plateforme sont éligibles à la gestion des eaux mise en place. Ce système de gestion des eaux est mis en place dès le commencement de cette opération.

Les autres opérations ne nécessitent pas la mise en place d'un tel dispositif, ni de décapage.

Les profondeurs et caractéristiques des bassins, les surfaces en jeu etc. sont plus particulièrement décrites dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

L'incidence résiduelle de pollution indirecte des eaux souterraines est donc très faible.

Concernant l'utilisation de fluides lors de la foration, la mesure R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) s'applique.

Comme vu précédemment, l'utilisation de boue à base d'eau additionnée d'un polymère et de boue à base d'huile lors de la foration de certains ouvrages a conduit à retenir une incidence potentielle notable sur la qualité des eaux souterraines.

Cette mesure indique que le polymère ajouté à la boue à base d'eau est biodégradable.

La boue à base d'eau est utilisée en circuit fermé jusqu'à la profondeur finale, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles dans les rigoles des radiers et dans les bâches sous les équipements. Elle est évacuée en centre de traitement agréé.

La boue à base d'huile est utilisée pour carotter les quatre forages au Callovo-Oxfordien. Elle est utilisée en circuit fermé jusqu'à la profondeur finale des forages, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles dans les rigoles des radiers et dans les bâches sous les équipements. Les boues, comme les volumes de déblais imprégnés de cette boue, sont évacuées en centre de traitement agréé.

Concernant le risque de mise en contact direct d'eaux de ruissellement avec les eaux souterraines des forages, une cimentation de l'espace annulaire sera mise en œuvre pour assurer l'étanchéité depuis la surface pour les forages voués à être conservés. Une dalle béton en surface viendra compléter ce dispositif de protection.

Concernant la protection des ouvrages conservés au-delà de la période des investigations, à savoir les forages munis de piézomètres du programme ZBS_FOND_UP1, des campagnes géotechniques en ZP et de la LIS, des piézomètres de l'ITE et les forages de caractérisation des Calcaires du Barrois, leur extrémité est munie de capot cadenassé et enfermé dans des édicules.

Lors de leur remise en état, les équipements des piézomètres sont retirés et les forages rebouchés par cimentation. Il en va de même pour tous les ouvrages qui sont cimentés à l'issue des relevés nécessaires, hormis pour les piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) du fait de leur spécificité, rebouchés avec les sols proches. Le risque de pollution direct des eaux souterraines est très faible.

Cette mesure dont les caractéristiques des boues et les modalités de remise en état, est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

L'incidence résiduelle sur la qualité des eaux souterraines des investigations géotechniques et hydrogéologiques est donc très faible.

4.3.2.2.3 Mesures applicables aux zones de stockage des matériaux -–Bases vie et incidence résiduelle sur la qualité des eaux souterraines

Sur les six bases vie principales, une incidence potentielle notable a été retenue pour les bases vie principales de Bure, Saudron (sur le tiers à aménager) et Mandres-en-Barrois les trois entreposent des produits potentiellement polluants, et les deux premières accueillent un parcage de véhicules.

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 (opérations DR0), décrit le système de gestion des eaux pluviales mis en place pour les bases vie principales de Bure et la ETE zone 3 de Saudron.

Une fosse toutes eaux sera installée sur les bases vie principales de Bure et la zone ETE 3 de Saudron, ainsi qu'une aire de dépotage et d'entretien étanche, équipée d'un dispositif de traitement des hydrocarbures.

Le système de gestion des eaux pour une pluie décennale mis en place sera composé :

- d'une zone de décantation dans un bassin spécifique imperméable ;
- d'un dégrillage avant l'ouvrage de sortie présentant une vanne et une cloison siphoïde ;
- d'un ouvrage de filtration ;
- d'un ouvrage d'infiltration pour la pluie décennale au maximum en absence de contrainte de prescription plus contraignante ;
- idéalement d'une zone de diffusion de la surverse.

Les profondeurs et caractéristiques des bassins, les surfaces en jeu etc. sont plus particulièrement décrits dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Le stockage de produits éventuellement polluant est décrit par la mesure générique R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0).

L'incidence qualitative résiduelle des zones de stockage des matériaux – bases vie sur les eaux souterraines est donc très faible.

4.3.2.3 Incidence résiduelle globale sur la qualité des eaux souterraines

Du fait de l'incidence résiduelle très faible pour chacune des opérations, l'incidence résiduelle globale, après application des mesures de réduction, est également très faible.

4.3.3 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur l'usage des eaux souterraines

4.3.3.1 Incidences potentielles sur les usages des eaux souterraines

Plusieurs opérations ont lieu au sein de périmètres de protection de captages d'eau potable. Une analyse de la conformité des travaux aux différents arrêtés de DUP des captages a été réalisée. Elle est disponible au chapitre 5.8 du présent document. En plus de cette analyse de conformité, il est nécessaire d'évaluer les incidences potentielles du projet DR0 sur les usages d'eaux à destination de la consommation humaine mais également du monde agricole ou industriel.

Une dégradation de la ressource en eau soit dans sa disponibilité (quantité) soit dans sa qualité peut engendrer une incidence notable sur les usages. Il est donc retenu une incidence potentielle notable des opérations si la disponibilité ou la qualité des eaux est potentiellement altérée par la réalisation d'une opération (cf. Chapitres précédents).

Le risque d'altération des usages concerne principalement l'aquifère des Calcaires du Barrois au sein duquel est implanté la plupart des forages des différentes campagnes (Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) et campagnes géotechniques en ZP et de la LIS) et également la ressource exploitée par de nombreux captages de la ressource en eau, tout usage confondu. L'aquifère présent dans la formation des Calcaires Blancs du Kimméridgien proche de l'affleurement, est concerné notamment par les piézomètres de l'ITE. Il constitue une ressource d'intérêt pour l'exploitation d'eau potable. L'aquifère de l'Oxfordien carbonaté, concerné par les travaux ZBS_FOND_UP1, présente peu d'enjeu au droit de la zone d'étude, au nord du fossé de Gondrecourt-le-Château, car il est sous couverture et dans une zone peu perméable. Il est de ce fait peu exploiter.

La « Pièce DAE9 - Fiches ouvrages » (9) présente l'incidence relative sur les eaux souterraines de chaque ouvrages ou groupement d'ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale à une échelle plus localisée et vis-à-vis des captages AEP.

Le tableau 4-8 suivant présente les incidences potentielles sur les usages des eaux souterraines.

Tableau 4-8 Incidences potentielles sur les usages des eaux souterraines

Opérations	Incidences potentielles sur les usages des eaux souterraines
DVA et fouilles archéologiques	Notable
Programme ZBS_FOND_UP1	Notable
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Notable
Campagne géotechnique en ZP	Notable
Campagne géotechnique de la LIS	Notable
Piézomètres de l'ITE	Notable
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Notable
Campagne géotechnique de la RD 60/960	Notable
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Notable
Zone de stockage – Bases vie	Notable

4.3.3.1.1 Incidence potentielle notable des fouilles archéologiques et DVA sur les usages des eaux souterraines

L'incidence potentielle de la réalisation des fouilles archéologiques et d'une partie des DVA au sein d'un périmètre de captage d'eau potable (périmètre de protection éloignée du captage de Massonfosse et/ou de la source de Rupt, comme l'illustre la figure 4-2) ou à proximité de tout captage de la ressource en eau est liée au risque de pollution par infiltration tel que développé au chapitre 4.3.2.1.1 du présent document.

L'incidence potentielle quantitative sur la ressource en eau est non notable pour ces fouilles et tranchées temporaires dont la profondeur moyenne est de 0,4 m pouvant de manière localisée atteindre 2 m, soit des profondeurs non significatives vis-à-vis de l'aquifère des calcaires du Barrois.

La nappe alluviale de l'Orge fait ou a fait l'objet d'usages, comme en témoigne les fontaines répertoriées en aval des lots 1 et 3 des fouilles archéologiques en bordure du cours d'eau.

L'incidence potentielle sur l'usage des eaux souterraines est notable.

4.3.3.1.2 Incidence potentielle notable des investigations géotechniques et hydrogéologiques

Le tableau 5-5 liste les ouvrages et/ou plateformes (en partie ou en totalité) présents au sein d'un périmètre de protection de captages d'eau potable.

Concernant les investigations géotechniques et hydrogéologiques, l'incidence potentielle de la réalisation de ce type d'opération au sein d'un périmètre de captage d'eau potable ou à proximité de tout captage de la ressource en eau souterraine, est quantitative (liée à l'aquifère capté (cf. Chapitre 4.3.1.1.2 du présent document) et qualitative (risque de pollution tel que développé au chapitre 4.3.2.1.2 du présent document.

Quantitativement, concernant le risque de variations du niveau piézométrique des aquifères, les forages du programme ZBS_FOND_UP1 pompent dans les aquifères de l'Oxfordien Carbonaté et du Dogger qui ne sont pas sollicités par les captages dont le périmètre de protection est recoupé par les opérations du projet DR0. Les opérations concernées par l'aquifère des calcaires du Barrois (Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) et campagnes géotechniques en ZP et de la LIS), n'engendrent pas par leurs pompages d'incidence potentielle notable. En effet, comme indiqué au chapitre 4.3.1.1 du présent document., le volume pompé est infime par rapport à la recharge de l'aquifère concerné. Les pompages effectués dans les piézomètres des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sont voués à opérer des prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques, les prélèvements sont de l'ordre d'une dizaine de m^3, et ne sont pas en mesure d'affecter quantitativement la nappe alluviale de l'Ornain.

Le risque de mise en relation des aquifères concerne le programme ZBS_FOND_UP1 (recoupement de trois aquifères : les aquifères des calcaires du Barrois, de l'Oxfordien carbonaté et du Dogger), les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 pour les ouvrages hors remblais où une mise en relation entre la nappe alluviale de l'Ornain et un aquifère plus profond pourrait s'opérer et un forage de la campagne des Calcaires du Barrois dont l'implantation et la profondeur terminale atteindra l'aquifère des Calcaires Blancs du Kimméridgien.

Concernant les autres opérations, les autres forages de la campagne de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois et les campagnes géotechniques de la LIS et en ZP ne recoupent que l'aquifère des calcaires du Barrois. Il n'y a donc aucun risque de mise en relation de différents aquifères.

La foration des piézomètres de l'ITE est arrêtée au premier aquifère rencontré, aucune mise en relation d'aquifères n'est attendue.

La faible profondeur atteinte par les ouvrages de la campagne géotechnique route départementale D60/960 (15 m) et des piézomètres de caractérisation des zones humides (4 m), exclut la mise en relation de différents aquifères.

Ainsi, quantitativement, une incidence notable est retenue sur l'usage des eaux souterraines, liée au risque de mise en relation d'aquifère lors de la foration des ouvrages des investigations géotechniques et hydrogéologiques.

Qualitativement, une incidence potentielle notable est retenue principalement pour le programme ZBS_FOND_UP1 au moment de la foration des ouvrages, du fait du décapage des terrains, de la présence d'engins et de stocks d'hydrocarbures, notamment.

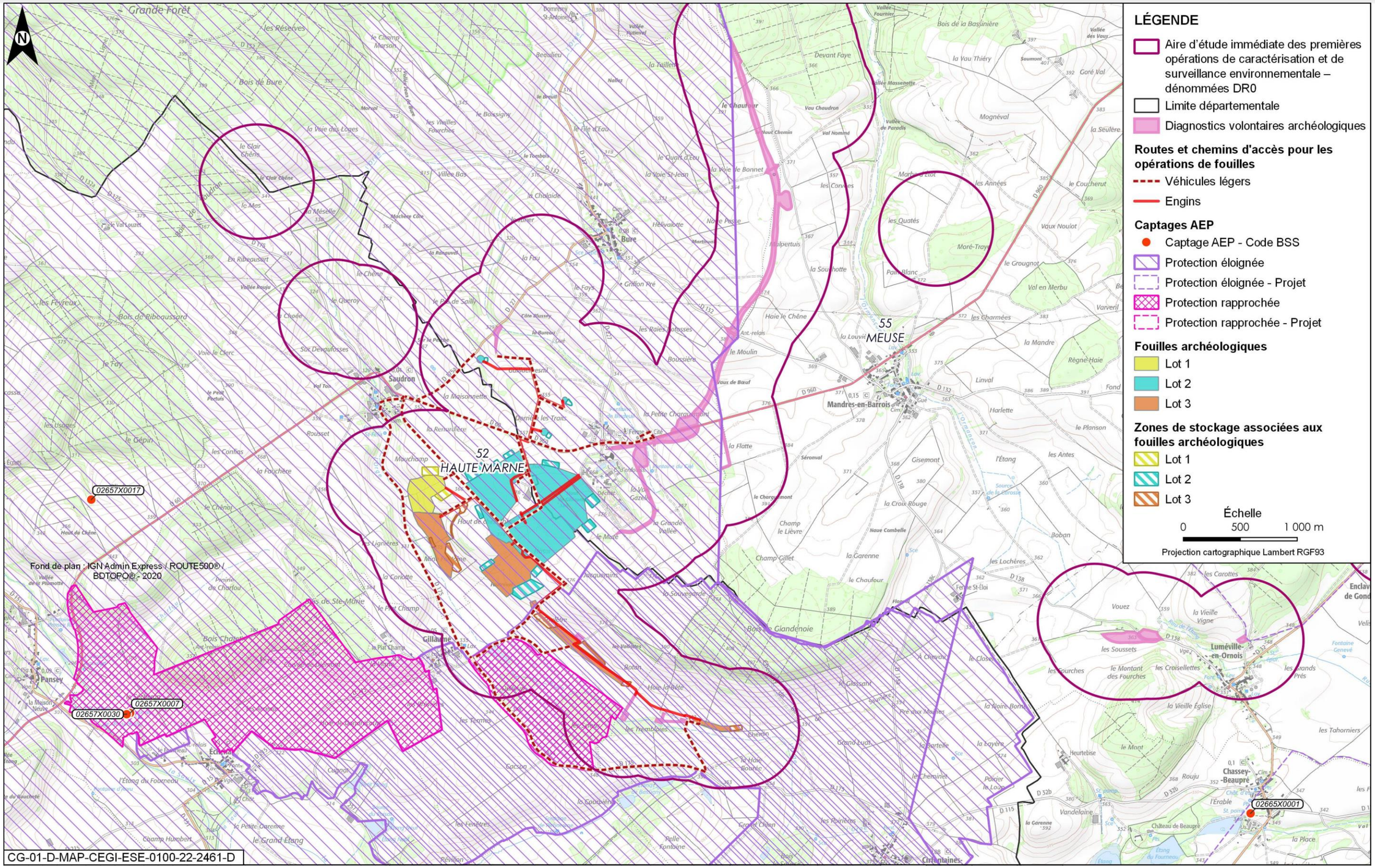


Figure 4-2 *Périmètres de protection de captages AEP recoupés par les fouilles et diagnostics volontaires archéologiques*

Une incidence potentielle notable sur la qualité des eaux souterraines par l'utilisation de fluide de foration est également retenue pour les opérations ZBS_FOND_UP1, la campagne géotechnique en ZP, LIS et les piézomètres de l'ITE ainsi que pour la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois.

Du fait de la conservation des forages munis de piézomètres du programme ZBS_FOND_UP1, des campagnes géotechniques en ZP et de la LIS, des piézomètres de l'ITE et des forages de caractérisation de la formation des Calcaires du Barrois à des fins d'analyses physico-chimiques ou de mesure de niveau de nappe, une incidence potentielle notable est retenue en ce qui concerne le risque de contact direct entre les eaux superficielles et souterraines.

La présence de sites CASIAS dans le bassin versant de l'Ornain engendre également une incidence potentielle notable vis-à-vis des usages des eaux souterraines, en effet notamment le long de la voie ferrée 027000, une pollution historique pourrait être remobilisée du fait des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000, et atteindre la nappe alluviale de l'Ornain.

Une incidence potentielle qualitative notable vis-à-vis des usages des eaux souterraines est retenue pour tous les ouvrages des investigations géotechniques et hydrogéologiques du projet DR0.

4.3.3.1.3 Incidence potentielle notable des zones de stockage des matériaux – Bases vie.

Les bases vie principales de Bure, Saudron et Morley sont incluses dans le périmètre de protection éloignée de la source de Rupt.

Les bases vie secondaires, étant liées aux fouilles archéologiques, sont également concernées par le périmètre de protection éloignée du captage de Massonfosse et/ou de la source de Rupt.

L'incidence potentielle de la présence de bases vie au sein d'un périmètre de captage d'eau potable ou à proximité de tout captage de la ressource en eau est liée au risque de pollution par infiltration tel que développé au chapitre 4.3.2.1.3 du présent document. Les zones de stockage des matériaux – bases vie n'impliquent aucun creusement pouvant quantitativement avoir une incidence potentielle sur des aquifères.

Le tableau 4-6 présente les caractéristiques des bases vie principales. L'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines est notable pour les bases vie principales de Bure, Saudron et Mandres-en-Barrois, du fait de stockage de substances potentiellement polluantes. Les bases vie principales de Bure et Saudron nécessitent la mise en place d'un système d'assainissement.

4.3.3.2 Mesures d'évitement et de réduction et incidences résiduelles sur les usages

Afin d'éviter une incidence potentielle sur les usages, une démarche d'évitement lors de l'implantation des opérations a été menée. Ainsi la mesure E1.1a/ME0_L – évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (opérations DR0) est appliquée dans le cadre des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale

Elle a consisté notamment à implanter les ouvrages et opérations en dehors des périmètres de protection rapprochée de captages d'eau potable faisant l'objet d'une DUP. Cette démarche a ainsi conduit à réduire les emprises des DVA sur la commune de Gillaumé suite à la déclaration d'utilité publique du captage d'Échenay (Massonfosse) afin d'éviter le périmètre de protection rapproché de celui-ci.

En complément de cette démarche d'évitement, les mesures organisationnelles suivantes présentées au chapitre 4.2 du présent document s'appliquent :

- R2.1g – entretien des véhicules (opérations DR0) : elle limite le risque de transfert de polluants vers les eaux souterraines ;
- R2.1d – dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) : elle décrit notamment les conditions de stockage des produits polluants mais aussi les précautions à prendre vis-à-vis d'une pollution historique.

Ces mesures sont particulièrement décrites dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Enfin, s'appliquant à toutes les incidences notables identifiées précédemment, la mesure R2.1z – conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0), rappelle toutes les mesures s'appliquant à la totalité des opérations comprises dans un périmètre de protection éloignée de captage d'eau potable.

Ainsi, aucun ouvrage n'est situé au sein d'un périmètre de protection rapprochée de captage d'eau potable faisant l'objet d'une DUP.

Les ouvrages localisés dans un périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable respectent les prescriptions des arrêtés de DUP (cf. Chapitre 5.8) du présent document.

Les prélèvements d'eau réalisés dans le cadre des opérations (analyses, essais) ne sont pas de nature à induire un impact notable sur les captages en eau (public ou privé, à usage d'eau potable ou autres). Ils seront toutefois réalisés dans la mesure du possible hors de la période d'étiage des nappes concernées.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Le tableau 4-9 ci-dessous synthétise les mesures mises en œuvre.

Tableau 4-9 Liste des mesures d'évitement et de réduction permettant de préserver les usages des eaux souterraines

Code mesure	Mesure d'évitement et de réduction pour limiter l'incidence potentielle sur l'usage des eaux souterraines	Opérations concernées
E1.1a/ME0_L	Évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1g	Entretien des véhicules (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1d	Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1z	Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0)	Toutes opérations
R2.1z	Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	Toutes les investigations géotechniques et hydrogéologiques
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 (opérations DR0)	ZBS et Fouilles archéologiques et base vie

4.3.3.2.1 Mesures applicables aux fouilles et diagnostics archéologiques et incidence résiduelle sur les usages des eaux souterraines

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 (opérations DR0), décrit les systèmes de gestion des eaux sur les fouilles archéologiques et garantit quant à elle le retour au milieu naturel d'eaux traitées. Les eaux qui rejoindront le sol par infiltration auront au préalable été décantées dans une série d'ouvrages de gestion des eaux.

L'incidence résiduelle sur la ressource en eaux souterraines liée des travaux d'archéologie (fouilles et diagnostics) est donc très faible.

4.3.3.2.2 Mesures applicables aux investigations géotechniques et hydrogéologiques et incidence résiduelle sur les usages des eaux souterraines

Les mesures suivantes s'appliquent :

- R2.1z – dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) :

Afin de ne pas mettre en relation les aquifères, cette mesure décrit comment une cimentation de l'espace annulaire est mise en place et garantit donc la non-mise en relation des aquifères.

Le risque de mise en relation d'aquifère est très faible.

Concernant l'utilisation de fluides lors de la foration, et comme vu précédemment, la boue à base d'eau additionnée d'un polymère et celle à base d'huile, utilisées lors de la foration des ouvrages le nécessitant, ont conduit à retenir une incidence potentielle notable sur la qualité des eaux souterraines.

Cette mesure indique que le polymère ajouté à la boue à base d'eau est biodégradable.

La boue à base d'eau est utilisée en circuit fermé jusqu'à la profondeur finale, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles dans les rigoles des radiers et dans les bâches sous les équipements. Elle est évacuée en centre de traitement agréé.

La boue à base d'huile est utilisée pour carotter les quatre forages au Callovo-Oxfordien. Elle est utilisée en circuit fermé jusqu'à la profondeur finale des forages, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles dans les rigoles des radiers et dans les bâches sous les équipements. Les boues, comme les volumes de déblais imprégnés de cette boue, sont évacuées en centre de traitement agréé.

- 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 (opérations DR0) :

  Cette mesure décrit le système de gestion des eaux pluviales mis en place pour le programme ZBS_FOND_UP1 qui prévoit la foration d'ouvrages profonds (jusqu'à 715 m de profondeur), impliquant notamment des stocks d'hydrocarbures sur site.

  Au sein de la plateforme, la construction de dalles béton (240 m²) est prévue pour accueillir notamment la machine de forage, les compresseurs, les stocks d'hydrocarbures... Ces dalles sont ceintes par un fossé périphérique destiné à recueillir les eaux de ruissellement potentiellement polluées. Pendant la période de foration, ces eaux sont collectées et envoyées en centre de traitement agréé. En dehors de la période de foration, ces eaux rejoignent le système de gestion des eaux pluviales de la plateforme.

  Les eaux pluviales recueillies par le reste des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 sont dirigées vers des ouvrages de décantation/infiltration équipés d'un géotextile couvert par de matériaux perméables. Ces plateformes sont isolées de leur périphérie hydrauliquement par la mise en place de fossés ou merlons de déviation des eaux en provenance du bassin versant amont.

  Les profondeurs, les caractéristiques des bassins et les surfaces en jeu sont plus particulièrement décrites dans la fiche 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 (opérations DR0) présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

  Les autres opérations ne nécessitent pas la mise en place d'un tel dispositif ;

Comme vu au chapitre 4.3.3.1 du présent document, la boue à base d'eau additionnée d'un polymère et celle à base d'huile, utilisées dans la foration des ouvrages le nécessitant, ont conduit à retenir une incidence potentielle notable sur la qualité des eaux souterraines. Des mesures sont prises pour limiter le risque de pollution, notamment en évacuant les boues vers un centre agréé de traitement.

Concernant la protection des ouvrages conservés au-delà de la période des travaux du projet DR0, à savoir les forages munis de piézomètres du programme ZBS_FOND_UP1, des campagnes géotechniques en ZP et de la LIS, des piézomètres de l'ITE et les forages de la campagne de caractérisation des Calcaires du Barrois, leur extrémité est munie de capot cadenassé et enfermé dans des édicules.

Lors de leur remise en état, les équipements des piézomètres sont retirés et les forages rebouchés par cimentation. Il en va de même pour tous les ouvrages qui sont cimentés à l'issue des relevés nécessaires, hormis pour les piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) du fait de leur spécificité.

Enfin, le risque de mise en contact direct d'eaux de ruissellement avec les eaux souterraines des forages, une cimentation de l'espace annulaire sera mise en œuvre pour assurer l'étanchéité depuis la surface pour les forages voués à être conservés. Une dalle béton en surface viendra compléter ce dispositif de protection.

Le risque de pollution directe des eaux souterraines est très faible.

Ces mesures sont plus particulièrement décrites dans les fiches mesure présentées dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, , de réduction et de compensation » (8)

4.3.3.2.3 Mesures applicables aux zones de stockage des matériaux – bases vie et incidence résiduelle sur les usages des eaux souterraines

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 (opérations DR0), décrit le système de gestion des eaux pluviales mis en place pour les bases vie principales de Bure et l'ETE zone 3 de Saudron.

Une fosse toutes eaux y sera installée ainsi qu'une aire de dépotage et d'entretien étanche, équipée d'un dispositif de traitement des hydrocarbures.

Il sera de plus, composé :

- d'une zone de décantation dans un bassin spécifique imperméable ;
- d'un dégrillage avant l'ouvrage de sortie présentant une vanne et une cloison siphoïde ;
- d'un ouvrage de filtration ;
- d'un ouvrage d'infiltration pour la pluie décennale au maximum en absence de contrainte de prescription plus contraignante ;
- idéalement d'une zone de diffusion de la surverse.

Les profondeurs et caractéristiques des bassins, les surfaces en jeu etc. sont plus particulièrement décrites dans la fiche 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 (opérations DR0) présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

L'incidence qualitative résiduelle sur les eaux souterraines est donc très faible.

4.3.3.3 Incidence résiduelle globale sur les usages des eaux souterraines

L'incidence résiduelle sur les usages, après application des mesures, est très faible.

Tableau 4-10 Liste des ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale présents dans un périmètre de protection de captage AEP

Périmètre de protection/ aquifère capté	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Piézomètres de caractérisation des ZH	Programme de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètres de l'ITE	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique de la RD60/960
Périmètre de protection éloignée source de Rupt (Calcaires du Barrois)	Plateformes nord-ouest (CIG0101, CIG0220, CIG0221, CIG0222) et sud-ouest (CIG0229, CIG0230, CIG0231)	-	CIG1528, CIG1529, CIG1530, CIG1531, CIG1532, CIG1564, CIG1535, CIG1536, CIG1537, CIG1538, CIG1539, CIG1540, CIG1541, CIG1542, CIG1543, CIG1544, CIG1545, CIG1546, CIG1547, CIG1548, CIG1549, CIG1550, CIG1551, CIG1552, CIG1553, CIG1554, CIG1555, CIG1556, CIG1557, CIG1558, CIG1559	CIG1424, CIG1425, CIG1426, CIG1427, CIG1428, CIG1429, CIG1430, CIG10431, CIG1432	CIG1601, CIG1602, CIG1603, CIG1604, CIG1605, CIG1606, CIG1607, CIG1608, CIG1609, CIG1613, CIG1614, CIG1615, CIG1616, CIG1617, CIG1618, CIG1619, CIG1620, CIG1621, CIG1622, CIG1626, CIG1627, CIG1628, CIG1629, CIG1630, CIG1638, CIG1639, CIG1640, CIG1641, CIG1642, CIG1643, CIG1644, CIG1654, CIG1655, CIG1656, CIG1657, CIG1658			Ensemble des ouvrages de la campagne, soit 41
Périmètre de protection éloignée captage de Massonfosse (Calcaires Blancs du Kimméridgien)		-		CIG1424	CIG1601, CIG1602			
Périmètre de protection éloignée du forage de Bonnet (Calcaires Blancs du Kimméridgien)	Plateforme sud-est (CIG0226, CIG0227, CIG0228)	-						
Périmètre de protection éloignée du forage profond de Saint-Joire (Calcaires du Barrois et nappe alluviale de l'Ornain)		-					PM, PZ, T-21400 PM, PZ, T-21000 PM, PZ, T-20600	
Périmètre de protection éloignée du captage de Darfeuil (Nappe alluviale de l'Ornain)		-					SC-11705, SP-11700, PM, PZ et T-11400, PM, PZ et T-10900 SP-10885, SC-10880, SC 10820, PM-R-10620, PM, PZ et T-10500, SP-10455, SC-10450	
Périmètre de protection éloignée du captage des vieilles Forges (Nappe alluviale de l'Ornain)		-					PM-R-7320, PM-R-7100, PM, PZ et T-7000, PM-R-6850, PM, PZ et T-6700 PM-R-6580, SC-5905, SP-5900	

** PM = sondage pelle mécanique, PM-R = sondage pelle mécanique au niveau d'un rétablissement routier, PZ = forage avec pose de piézomètre, T = forage à la tarière, SC = sondage carotté, SP = sondage pressiométrique, cm = carottage de maçonnerie*

4.4 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les eaux superficielles

4.4.1 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les écoulements/débits des cours d'eau

4.4.1.1 Incidences potentielles sur les écoulements des cours d'eau

Les incidences quantitatives sur les eaux de surface peuvent avoir différentes origines :

- des prélèvements et rejets dans les cours d'eau qui peuvent entraîner une modification de leur débit Ainsi, une diminution du débit peut entraîner une gêne à la continuité écologique du cours d'eau et limiter ses capacités d'accueil tandis qu'une augmentation du débit pourrait entraîner une inondation à l'aval ;
- des modifications superficielles du sol générant une imperméabilisation et donc une modification du ruissellement sur le bassin versant des cours d'eau ;
- des remaniements de sol (décapage, remblais, déblais) pouvant modifier la circulation des eaux de ruissellement et donc l'alimentation des cours d'eau.

Les opérations d'archéologie peuvent avoir une incidence potentielle notable uniquement du fait d'une perturbation liée à un « prélèvement »/rejet dans les cours d'eau. L'alimentation par les eaux souterraines de la nappe alluviale de l'Orge soutenant l'alimentation du cours d'eau est traitée au chapitre 4.3.1 du présent document. Aucune imperméabilisation n'est envisagée pour les opérations d'archéologie. Les remaniements de terre liés au décapage puis au remblayage des fosses et tranchées ouvertes n'engendrent pas de barrage tel aux écoulements pour engendrer une perturbation dans leur alimentation. Les stockages de terre seront modestes et réalisés par des entreprises spécialisées, leur stabilité garantira l'absence de barrage des cours d'eau. Pour autant, les fouilles vont entraîner de larges surfaces décapées pouvant localement modifier les écoulements des eaux de ruissellement vers les cours d'eau.

Pour les investigations géotechniques et hydrogéologiques quatre piézomètres de caractérisation des zones humides sont situés dans l'horizon alluvial de l'Orge (CIG 1424, CIG 1425, CIG 1426 et CIG 1427) ainsi que deux plateformes non remaniées de la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (Plateforme non remaniée 1/CIG 1601 et Plateforme non remaniée 12/CIG 1619). 91 ouvrages ou regroupements d'ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 dont 35 piézomètres sont situés sur ou au droit (si les opérations sont réalisées sur le remblai de la voie ferrée) de la nappe alluviale de l'Ornain. Les autres ouvrages des investigations géotechniques et hydrogéologiques ne sont pas implantés sur un secteur alluvial.

Aucun pompage n'est opéré dans les piézomètres de caractérisation des zones humides. Aucune incidence potentielle n'est attendue de fait.

Les deux forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois cités précédemment traversent en tête l'horizon alluvial de l'Orge puis celui des calcaires du Barrois. Le pompage opéré lors de cette campagne, peut donc drainer les eaux contenues dans les alluvions et diminuer l'alimentation du cours d'eau. L'incidence potentielle est donc notable.

Enfin, les prélèvements prévus dans les piézomètres des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 se résument à quelques dizaines de m^3 pour le suivi qualitatif des eaux souterraines dans les piézomètres, n'entraînant pas d'incidence potentielle quantitative notable sur les cours d'eau.

Les opérations directement situées en zone inondable sont les suivantes :

Tableau 4-11 Ouvrages situés en zone inondable

Réglementation	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	Programme de reconnaissance des calcaires du Barrois
PPRI de l'Ornain	PM-R-15150, PM-R-14720	-
AZI de la région Lorraine	CM-OA-19-Voûte, cm et SC/OA15-P1, cm et SC/OA15-C1, cm et SC/OA15-C0, cm-OH32-Voûte, cm, SC et SP/OA20-C0, PM, PZ et T/24500, cm, SC et SP/OA20-C1, PM, PZ et T/23900, SP-24000, PM, PZ et T/15100, SC-24005, PM-R-17800, PM, PZ et T/25500, PM, PZ et T/26000, PM, PZ et T/15600, PM, PZ et T/16100, PM-R-15150 (AZI Ornain)	CIG1619 (AZI Orge)

De plus, sans être directement en zone inondable, de nombreuses autres opérations relatives à la ligne SNCF 027000 sont situées à proximité immédiate soit de l'AZI de l'Ornain, soit du zonage réglementaire du PPRI de l'Ornain amont.

Les deux seules opérations au sein du zonage réglementaire du PPRI de l'Ornain amont consistent à réaliser des sondages à la pelle mécanique de 2,5 à 3 m de profondeur, avec prélèvement d'échantillons, dans le cadre des investigations géotechniques liés au projet de remise à niveau de la ligne SNCF 027000. Ils seront remblayés à l'issue des prélèvements avec les matériaux extraits. Ces opérations sont de courte durée et conformes avec le règlement du PPRI de l'Ornain.

Les opérations globalement comprises en zone inondable ne sont pas de nature à aggraver le risque d'inondation. Elles ne font pas obstacle à l'écoulement ou au champ d'expansion des crues. Aucune incidence potentielle notable n'est donc retenue.

L'imperméabilisation de surface est limitée dans le cadre des investigations géotechniques et hydrogéologiques du projet DR0 et n'est pas de nature à générer une augmentation notable des ruissellements. L'imperméabilisation consiste à la mise en place d'une dalle béton d'une surface variant suivant les forages conservés pour suivi des aquifères des différentes opérations d'investigations géotechniques et hydrogéologiques. Aucune imperméabilisation de cette sorte n'est mise en place pour les piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) du fait de la sensibilité des milieux d'implantation ni pour les ouvrages non conservés de la campagne géotechnique de la route départementale D60/960.

La remise en état des ouvrages implique un rebouchage au moyen des sols proches et/ou une cimentation de la colonne. La surface au sol concernée est faible, de l'ordre de 0,03 m^2/ouvrage rebouché environ.

Le tableau 4-12 récapitule les superficies imperméabilisées (dalle des ouvrages) par famille d'opération et par sous-secteur hydrographique. Les dimensions des dalles sont rappelées dans le tableau 4-12 ci-dessous et plus largement exposées au chapitre 1 du présent document.

Il démontre que les surfaces imperméabilisées représentent donc une infime partie des superficies des sous-secteurs hydrographiques.

Tableau 4-12 Récapitulatif des surfaces imperméabilisées (dalle des ouvrages) liées aux investigations géotechniques et hydrogéologiques par bassin versant

Famille d'opérations	La Marne du confluent du Rognon (exclu) au confluent de La Blaise (exclu) (F52) superficie : 378 650 500 m² environ	La Saulx de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F55) superficie : 484 710 700 m² environ	L'Ornain de sa source au confluent de la Saulx (exclu) (F56) superficie : 622 396 300 m² environ	TOTAL
Programme ZBS_FOND_UP1	-	240 m²	3*240 m², soit 720 m²	960 m²
Campagne géotechnique en ZP	-	-	14*(2,2*2) m², soit 61,6 m²	61,6 m²
Campagne géotechnique de la LIS	-	4*(2,2*2) m², soit 17,6 m²	9*(2,2*2) m², soit 39,6 m²	57,2 m²
Campagne de forages de reconnaissance des Calcaires du Barrois	8*(2,2*2), soit 35,2 m²	57*(2,2*2), soit 250,8 m²	6*(2,2*2) soit 26,4 m²	312,4 m²
Piézomètres de l'ITE	-	-	4*(2,2*2), soit 17,6 m²	17,6 m²
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	-	-	72*(0,3*0,3), soit 6,5 m²	6,5 m²
TOTAL	35,2 m²	508,4 m²	871,7 m²	1 415,3 m²

L'incidence potentielle quantitative sur les eaux superficielles liées à l'imperméabilisation engendrée est non notable.

Concernant le remaniement des sols, seules les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 sont prévues d'être aménagées. Outre les surfaces imperméabilisées par la construction de dalles et margelles bétons présentées précédemment, il est prévu le décapage de la terre végétale sur le reste des emprises des quatre plateformes, ainsi que selon les plateformes, un déblai/remblai de façon à obtenir une pente inférieure à 2 % pour permettre une bonne gestion des eaux de ruissellement.

La superficie totale de chaque plateforme incluant la partie imperméabilisée est de :

- plateforme sud-ouest : 3 350 m² ;
- plateforme nord-ouest : 2 620 m² ;
- plateforme sud-est : 2 500 m² ;
- plateforme nord-est : 2 540 m².

Au regard de la topographie actuelle des terrains concernés, seule la plateforme nord-ouest fait l'objet d'un remblai plutôt que d'un déblai pour permettre l'obtention de la pente de 2 %.

Ces plateformes sont très éloignées des cours d'eau et ce remaniement est de faible surface à la vue des tailles des bassins versants topographiques annoncés précédemment. Il n'influera donc pas sur l'alimentation des cours d'eau à la vue de la surface des bassins versants en présence.

Il n'est pas prévu d'aménagement de plateforme pour les autres familles des investigations géotechniques et hydrogéologiques. Des remaniements de sols ont lieu de façon marginale lors de sondages à la pelle mécanique uniquement sur quelques m² à chaque fois et qui sont rebouchés sous quelques heures.

Aucune incidence quantitative potentielle notable sur les eaux superficielles n'est attendue concernant les remaniements de sols des investigations géotechniques et hydrogéologiques.

Les zones de stockage des matériaux – bases vie ne prévoient pas de prélèvements dans les cours d'eau, elles sont reliées au réseau d'eau potable. Seule une partie (1/3) de la base vie principale de Saudron fait l'objet d'une imperméabilisation complémentaire, soit 1,56 ha. Elle est comprise dans le bassin versant topographique de la Saulx de sa source au confluent de l'Ornain (exclu) (F55) d'une superficie d'environ 48 500 ha.

Par ailleurs, les 9 bases vie secondaires ne font pas l'objet d'une imperméabilisation. Les perméabilités mesurées au niveau des sols (cf. Chapitre 3.2.2.4 du présent document) garantissent une bonne infiltrabilité sur leurs emprises. Pour rappel, les bases vie secondaires sont décapées sur 30 cm d'épaisseur et équipées d'un géotextile, elles représentent au total une superficie d'environ 1 ha. Celles-ci seront remises en état à l'issue des fouilles archéologiques.

L'incidence potentielle sur les écoulements des cours d'eau, liée à l'imperméabilisation de la portion de la base vie principale de Saudron (ETE Zone 3) et liée aux remaniements de sols pour toutes les bases vie est donc non notable.

La modalité du rejet du système de gestion des eaux sur les bases vie peut conduire à augmenter le coefficient de ruissellement et donc le volume d'eau rejoignant rapidement le ruisseau. Il est donc retenu une incidence potentielle notable du fait de la mise en place de ces bases vie sur les écoulements des eaux de surface (cf. Chapitre 4.4.1.1.1 du présent document).

Le tableau 4-13 ci-dessous présente la liste des incidences potentielles des travaux DR0 sur les écoulements des cours d'eau.

Tableau 4-13 Liste des incidences potentielles des travaux DR0 sur les écoulements des cours d'eau

Opérations	Incidences potentielles liées aux prélèvements et/ou rejets dans les cours d'eau	Incidences potentielles liées aux modifications superficielles du sol (imperméabilisation)	Incidences potentielles liées au remaniement du sol
DVA et fouilles archéologiques	Notable	Non notable	Notable
Programme ZBS_FOND_UP1	Non notable	Non notable	Non notable
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Notable	Non notable	Non notable
Campagne géotechnique en ZP	Non notable	Non notable	Non notable
Campagne géotechnique de la LIS	Non notable	Non notable	Non notable
Piézomètres de l'ITE	Non notable	Non notable	Non notable
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Non notable	Non notable	Non notable
Campagne géotechnique de la RD60/960	Non notable	Non notable	Non notable
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Non notable	Non notable	Non notable
Zone de stockage – Bases vie	Notable	Non notable	Non notable

La « Pièce DAE9 – Fiches ouvrages » (9) présente l'incidence relative de chaque ouvrage ou groupement d'ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale à leur échelle sur les eaux superficielles. Incidence potentielle notable des travaux archéologiques

Pour les besoins du chantier, un prélèvement dans les cours d'eau pourrait entraîner une diminution importante de leur niveau, notamment en période d'étiage. Des rejets dans les cours d'eau des eaux accumulées dans les fouilles et tranchées des travaux archéologiques en période pluvieuse pourraient accroître le risque d'inondation en aval.

Les remaniements de sol (décapage terre végétale, déblais, remblais) sont à l'origine d'une modification des ruissellements d'eaux pluviales, susceptibles d'entraîner des dommages en aval. L'incidence potentielle est qualifiée de notable compte tenu de la superficie élevée des fouilles archéologiques notamment (cf. Tableau 4-14).

Tableau 4-14 Surface des lots de fouilles archéologiques

Lot	Surface réservée (approx. ha)	Surface totale effectivement fouillée (approx. ha)
Lot 1	8	4
Lot 2	60,7	42
Lot 3	29	16

4.4.1.1.1 Incidences potentielles des opérations des investigations géotechniques et hydrogéologiques

Les deux forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois cités précédemment (Plateforme 1/CIG 1601 et Plateforme 12/CIG 1619) traversent en tête l'horizon alluvial de l'Orge puis celui des calcaires du Barrois. Le pompage opéré lors de cette campagne, peut donc drainer les eaux contenues dans les alluvions et diminuer l'alimentation du cours d'eau. Le volume pompé est de 120 m^3 par ouvrage (12 heures de pompage à 10 m^3/h), si une drainance s'opère, les eaux souterraines de la nappe alluviale pourraient être détournées. L'incidence potentielle est donc notable

4.4.1.1.2 Incidences potentielles notables des zones de stockage des matériaux bases vie

Les aménagements sur les bases vie principales peuvent conduire à augmenter le coefficient de ruissellement du fait de l'imperméabilisation éventuelle de ces aménagements et donc le volume d'eau rejoignant rapidement le milieu naturel.

Le tableau 4-15 ci-dessous répertorie le statut, le stade de l'aménagement et les caractéristiques du sol des bases vie principales. Il indique également si un système de gestion des eaux est nécessaire suivant les bases vie principales.

Tableau 4-15 Statut, stade de l'aménagement et caractéristiques des bases vie principales

Nom de la base vie principale	Statut	Stade de l'aménagement	Caractéristiques du sol des bases vie principales	Nécessité d'un système de gestion des eaux
Bure (Ferme du Cité)	Existante	À aménager	Artificialisation existante	À créer
Saudron	Existante au deux tiers	Deux des trois zones sont déjà aménagées	Empierré/ Imperméabilisation à réaliser sur le dernier tiers (ETE zone 3)	Sur les parties existantes – À créer sur la dernière zone
Gondrecourt-le-Château	Existante	Aménagée	Imperméabilisé	Non – relié au réseau d'évacuation des eaux
Morley	Existante	Aménagée	Empierré	Non
Maulan	Existante	Aménagée	Imperméabilisé	Non
Mandres-en-Barrois	Existante	Aménagée	Empierré	Non

Les sols des bases vie principales de Morley et Mandres-en-Barrois ne sont pas imperméabilisés. Les essais de perméabilité (cf. Chapitre 3.2.2.4 du présent document) réalisés dans ces secteurs montrent des valeurs démontrant une bonne infiltrabilité dans les sols). La base vie de Maulan est d'ores et déjà imperméabilisée, aucune modification n'est attendue. L'incidence potentielle sur l'accroissement des lames d'eau vers le cours d'eau est non notable pour ces trois bases vie principales.

Un système de gestion des eaux est déjà en place sur la base vie principale de Gondrecourt-le-Château et les deux parties existantes de Saudron. L'incidence potentielle sur l'accroissement des lames d'eau vers le cours d'eau est non notable pour ces deux bases vie principales.

Du fait de l'absence de système de gestion sur les bases vie principales de Bure et du dernier tiers de Saudron, l'incidence potentielle sur l'accroissement de volume d'eau arrivant rapidement au cours d'eau est notable.

4.4.1.2 Mesures d'évitement et de réduction sur les écoulements des cours d'eau

Les mesures d'évitement suivantes s'appliquent à toutes les opérations DR0 dans le cadre des incidences potentielles quantitatives sur les écoulements en eau.

- E1.1z – Interdiction de réaliser des prélèvements dans les cours d'eau (opérations DR0)

Aucun prélèvement dans les eaux douces superficielles n'a lieu durant les travaux. Les besoins en eau sont assurés par le réseau d'alimentation publique en eau potable, avec l'accord des gestionnaires correspondants, soit via des camions-citernes.

La fiche mesure E1.1z – Interdiction de réaliser des prélèvements dans les cours d'eau (opérations DR0) présente de manière plus détaillée les modalités de cette mesure. Elle est consultable dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- E2.1z – Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0)

Aucune opération n'a lieu dans le lit mineur d'un cours d'eau. Pour les ouvrages ayant lieu à proximité immédiate d'un cours d'eau, un balisage des berges sera réalisé de façon à empêcher tout roulement d'engin ou autre dans le lit mineur du cours d'eau.

La fiche mesure E2.1a – Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0) présente de manière plus détaillée les modalités de cette mesure. Elle est consultable dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- E2.2f – Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0)

Aucune emprise ne sera installée dans les zones inondables identifiées durant les travaux.

La fiche mesure E2.2f – Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0) présente de manière plus détaillée les modalités de cette mesure. Elle est consultable dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Le tableau 4-16 ci-dessous synthétise les mesures mises en œuvre.

Tableau 4-16 Liste des mesures d'évitement et de réduction pour limiter l'impact sur les écoulements des cours d'eau

Code mesure	Mesures d'évitement et de réduction pour limiter l'incidence potentielle sur les écoulements des cours d'eau	Opérations concernées
E1.1z	Interdiction de réaliser des prélèvements dans les cours d'eau (opérations DR0)	Toutes
E2.1z	Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0)	Toutes
E2.2f	Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0)	Toutes
R2.1d	Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0)	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques
	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 (opérations DR0)	Zones de stockage des matériaux – bases vie
R2.1z	Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0).	Fouilles archéologiques
R2.1z	Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	Investigations géotechniques et hydrogéologiques

4.4.1.2.1 Mesures applicables aux opérations de fouilles et diagnostics volontaires archéologiques et incidence résiduelle sur les écoulements des eaux

Les mesures suivantes de réduction s'appliquent aux travaux archéologiques pour réduire les incidences notables exposées précédemment.

- R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0)

Pour limiter l'incidence potentielle des travaux d'archéologie sur le niveau du cours d'eau de l'Orge, un phasage temporel des investigations archéologiques est suivi en dehors des périodes de hautes eaux souterraines, coïncidant globalement avec les mois les plus pluvieux.

Par ailleurs, cette mesure prévoit également lorsque cela est possible que les travaux de fouilles soient temporairement interrompus, après mise en sécurité ou retraits des vestiges découverts et mise en sécurité des zones de travaux.

Ainsi les travaux ne contribueront pas à augmenter les apports au cours d'eau par un rejet en période pluvieuse.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- 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 (opérations DR0),

Cette mesure décrit les systèmes de gestion des eaux sur les fouilles archéologiques à travers des noues et bassins. Les eaux rejoindront le sol par infiltration. Il n'y aura donc pas de rejet direct vers les cours d'eau et donc pas de risque d'inondation en aval.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0).

Cette mesure prévoit l'ouverture limitée des surfaces de fouilles en simultané et le remblayage d'une zone fouillée avant ouverture d'une autre surface. Ainsi les surfaces de remaniements de sols seront réduites, ce qui limitera les perturbations d'apports d'eau vers les cours d'eau. Les surfaces maximales de fouille ouverte sont indiquées par lot ci-dessous.

Tableau 4-17 Surface des lots de fouilles archéologiques : totale, effectivement fouillée, maximale ouverte

Lot	Surface réservée (approx. ha)	Surface totale effectivement fouillée (approx. ha)	Surface maximale ouverte simultanément (approx ha)
Lot 1	8	4	4
Lot 2	60,7	42	7
Lot 3	29	16	10

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.4.1.2.2 Mesures applicables à la campagne de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois et incidence résiduelle sur les écoulements des eaux

Pour limiter l'incidence potentielle notable sur le risque de mise en relation d'aquifères lors de la foration des forages CIG1601 et CIG 1619 de la campagne de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois, la mesure suivante s'applique.

- R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) :

Afin de ne pas mettre en relation les aquifères, une cimentation de l'espace annulaire est mise en place et garantit donc la non-mise en relation des aquifères. Les forages CIG 1601 et CIG 1619 n'auront pas d'impact sur la nappe alluviale de l'Orge et donc sur l'alimentation des cours d'eau.

La cimentation peut être contrôlée par des diagraphies.

Cette mesure ne se limite pas à ces ouvrages mais est appliquée dans tous les cas d'une possible mise en relation des aquifères.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.4.1.2.3 Mesures applicables aux zones de stockage des matériaux – bases vie et incidence résiduelle sur les écoulements des eaux

- 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 (opérations DR0)

Cette mesure décrit les systèmes de gestion des eaux sur les bases vie principales de Bure et la zone ETE 3 de Saudron.

Les eaux rejoindront le sol par infiltration à partir d'un bassin aménagé à cet effet. Il n'y aura donc pas de rejet direct vers les cours d'eau et donc pas de risque d'inondation en aval.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.4.1.3 Incidence résiduelle globale sur les écoulements des eaux

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible, les mesures permettant d'une part de limiter les risques et d'autre part d'en limiter les conséquences le cas échéant.

4.4.2 Incidences qualitatives et mesures d'évitement et de réduction liées aux pollutions accidentelles

4.4.2.1 Incidences potentielles sur la qualité des eaux de surface

L'incidence potentielle qualitative sur les eaux superficielles est de trois types :

- pollution directe par déversement d'un produit polluant dans une surface en eau (cours d'eau, plan d'eau) ;
- pollution indirecte par lessivage d'une pollution de sol ou de MES par ruissellement d'eaux pluviales jusqu'à une surface en eau notamment sur les zones de déblais/remblais ;
- pollution liée à la présence d'un site pollué à proximité répertorié dans l'inventaire CASIAS ou non (cuve de fioul, dépôt sauvage etc.) et ayant été transférée par lessivage jusqu'à la zone d'intervention.

Pour rappel, aucun rejet direct des eaux pluviales de chantier n'est réalisé dans un cours d'eau ou plan d'eau.

Le tableau 4-18 ci-dessous indique les distances minimales des opérations aux eaux de surface les plus proches.

Tableau 4-18 Distance minimale des opérations aux eaux de surface

Opérations	Distance minimale approximative (m)	Type et nom des eaux de surface concernées et bassin versant
DVA et fouilles archéologiques	1 m	Ruisseau de la Bureau (L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu))
Programme ZBS_FOND_UP1	200 m	Ruisseau des noues (L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de l'Ormançon (exclu))
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	25 m	Cours d'eau de la Saulx (La Saulx de sa source au confluent de l'Orge (exclu))
Campagne géotechnique en ZP	500 m	Cours d'eau de l'Ormançon (L'Ormançon de sa source au confluent de l'Ornain (exclu))
Campagne géotechnique de la LIS	20 m	Ruisseau de la Bureau (L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu))
Piézomètres de l'ITE	90 m	l'Ornain (L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de l'Ormançon (exclu))
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Au droit du cours d'eau pour les carottages de maçonnerie	Cours d'eau de l'Ornain (L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de l'Ormançon (exclu))
Campagne géotechnique de la RD60/960	100 m	Ruisseau de la Bureau (L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu))
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	5 m	Ruisseau de la Bureau (L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu))
Zone de stockage – Bases vie	4 m	Ruisseau de la Bureau (L'Orge de sa source au confluent de la Saulx (exclu))

Les risques de pollution par déversement direct dans un cours d'eau sont faibles, aucune opération n'ayant lieu directement dans un cours d'eau, néanmoins certaines opérations des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 se situent au niveau d'ouvrages d'art enjambant l'Ornain.

Le risque de pollution est inhérent à tout chantier utilisant des engins et des véhicules, fonctionnant aux hydrocarbures. La présence de bungalows équipés de sanitaires représente également un risque de diffusion d'eaux usées pouvant impacter qualitativement les eaux superficielles. Les chantiers de terrassement sont également potentiellement générateurs de départ de matières en suspension vers le milieu récepteur. Cette incidence potentielle est notable pour toutes opérations à proximité de cours d'eau.

Le risque est considéré comme fort pour les opérations situées à proximité immédiate d'un cours d'eau, *i.e.* à 20 m ou moins et comme modéré pour les opérations situées entre 20 m et 50 m d'un cours d'eau.

L'incidence potentielle est également considérée notable pour les chantiers plus longs comme celui du programme ZBS_FOND_UP1, du fait de la profondeur atteinte par certains forages (profondeur maximale de 715 m). Des stocks d'hydrocarbures seront présents sur les plateformes de ces programmes.

Comme vu au chapitre 4.3.2 du présent document, concernant les incidences potentielles sur la qualité des eaux souterraines, les forations des ouvrages peuvent réclamer l'utilisation de boue à l'eau additionnée d'un polymère ou à l'huile. Le devenir de ces boues peut également impacter la qualité des eaux superficielles. Cela concerne les ouvrages du programme ZBS_FOND_UP1, des campagnes géotechniques en ZP et LIS, de la campagne de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois et ceux de l'ITE.

Basée sur ces critères (distance aux surfaces en eau et durée du chantier de l'opération), l'incidence qualitative potentielle sur les eaux de surface est considérée non notable pour la campagne géotechnique en ZP, les piézomètres de l'ITE et la campagne géotechnique de la route départementale D60/960.

Un risque de diffusion d'une pollution de sous-sol déjà existante en lien avec la présence d'un ancien site industriel et activité de service identifié par CASIAS peut également exister. Ce risque est particulièrement présent au niveau des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 aux environs desquelles un grand nombre de sites CASIAS est recensé (cf. Chapitre 3.2.2.6 et annexe 4 du présent document).

Du fait de la faible distance avec les cours d'eau indiquée dans le tableau 4-18 ci-dessus, des zones de parcage et du stockage de produits potentiellement polluants, les zones de stockage des matériaux – bases vie ont une incidence potentielle notable sur la qualité des eaux de surface.

Les bases vie secondaires du fait de leur petite surface, de l'absence de stockage de produits polluants, n'ont pas d'incidence potentielle notable sur la qualité des cours d'eau.

Tableau 4-19 Incidences potentielles des opérations du projet DR0 sur la qualité des cours d'eau

Opérations	Incidences potentielles sur la qualité des cours d'eau
DVA et fouilles archéologiques	Notable
Programme ZBS_FOND_UP1	Notable
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Notable
Campagne géotechnique en ZP	Non notable
Campagne géotechnique de la LIS	Notable
Piézomètres de l'ITE	Non notable
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Notable
Campagne géotechnique de la RD60/960	Non notable
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Notable
Zone de stockage – Bases vie	Notable

La « Pièce DAE9 - Fiches ouvrages » (9) présente l'incidence relative de chaque ouvrage ou groupement d'ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale à leur échelle sur les eaux superficielles.

4.4.2.1.1 Incidences potentielles notables des opérations de fouilles et diagnostics volontaires archéologiques sur la qualité des eaux de surface

Des risques de pollution indirecte par rejet diffus peuvent avoir lieu suite au lessivage par les eaux de pluies et ruissellement d'un produit répandu sur le sol ou de matières en suspension jusqu'au cours d'eau.

Ce risque est considéré comme fort s'agissant des fouilles archéologiques particulièrement pour l'Orge, les lots 1 et 3 II-b et IV-c des fouilles archéologiques étant situées à proximité du cours d'eau. Les autres cours d'eau, telle que la Bureau, sont à distance suffisamment importante pour ne pas subir de rejet diffus hormis en deux points des DVA (Arrêté SRA-2021 L53 et L54 (52, 53)) et deux points de DVA pour l'Orge (SRA-2021-C055 et C054), pour lequel le risque est considéré comme modéré, les travaux liés aux DVA étant plus ponctuels.

Au-delà de la présence d'engins de chantier générant un risque de pollution par répandage de produits tels que carburant ou huile hydraulique, le décapage de la terre végétale sur de grandes superficies, durant des périodes prolongées, et leur mise en stock à proximité des zones de fouilles vont générer un risque fort de mise en suspension de particules lors d'épisodes pluvieux, qui peuvent être entrainées vers le cours d'eau. Les surfaces des bassins versants impactés sont également importants.

4.4.2.1.2 Incidences potentielles notables des investigations géotechniques et hydrogéologiques sur la qualité des eaux de surfaces

Les risques de pollution par déversement direct dans un cours d'eau sont faibles, aucune opération n'ayant lieu directement dans un cours d'eau.

Des risques pollution liée à un déversement accidentel de produits polluants dans un cours d'eau peuvent avoir lieu lors des opérations de carottages de maçonnerie d'ouvrages d'art (CM) de la ligne SNCF 027000 traversant un cours d'eau :

- CM-OA27-Voûte au droit de l'ouvrage d'art sur un bras de l'Ornain sur la commune de Gondrecourt (cf. Fiche ouvrage cm-OA27-Voûte) ;
- CM-OA26-Voûte au droit de l'ouvrage d'art sur un bras de l'Ornain sur la commune d'Abainville (cf. Fiche ouvrage cm-OA26-Voûte) ;
- CM-OA25-C1 au droit de l'ouvrage d'art sur le ruisseau de Richecourt à limite communale entre Abainville et Houdelaincourt (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC-SP/OA25-C) ;
- CM-OA24-P1, cm-OA24-P2, cm-OA24-P3, cm-OA24-C0 et cm-OA24-C4 au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain sur la commune d'Houdelaincourt (cf. Fiches ouvrages relatives aux ouvrages · CM-OA24-P1, cm-OA24-P2CM-OA24-P3, cm-SC/OA24-C0 et cm-SC/OA24-C) ;
- CM-OA21-C0 et cm-OA21-C1 au droit de l'ouvrage d'art sur le Canal de la Noue sur la commune de Demange-Baudignécourt (cf. Fiches ouvrages relatives aux ouvrages cm-OA-21-C0 et cm-SC-SP/OA21-C) ;
- CM-OA19-Voûte au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain sur la commune de Demange-Baudignécourt (cf. Fiche ouvrage relative à l'ouvrage cm-OA-19-Voûte) ;
- CM-OA18-C0, cm-OA18-C1 et cm-OA18-P1) au droit de l'ouvrage d'art sur un bras de l'Ornain sur la commune de Saint-Joire (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC/OA18-C0, cm-SC/OA18-C1 et cm-SC/OA18-P) ;
- CM-OA17-C0, cm-OA17-C1 et cm-OA17-P1 au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain sur la commune de Saint-Joire (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC/OA17-C0, cm-SC/OA17-C1 et cm-SC/OA17-P) ;
- CM-OA16-Voûte au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain à la limite communale entre Saint-Joire et Tréveray (cf. Fiche ouvrage relative à l'ouvrage cm-OA-16-Voût) ;
- CM-OA15-C0, cm-OA15-C1 et cm-OA15-P1 au droit de l'ouvrage d'art sur un bras de l'Ornain sur la commune de Tréveray (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC/OA15-C0, cm-SC/OA15-C1 et cm-SC/OA15-P) ;
- CM-OA12-C0 et cm-OA12-C1 au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain sur la commune de Saint-Amand-sur-Ornain (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC-SP/OA12-C0 et cm-SC-SP/OA12-C) ;
- CM-OA09-C0 et cm-OA09-C1 au droit de l'ouvrage d'art sur le Canal de la Marne au Rhin sur la commune de Menaucourt (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC-SP/OA09-C0 et cm-SC-SP/OA09-C) ;
- CM-OA07-Voûte au droit de l'ouvrage d'art sur le ruisseau des Grandes Fontaines sur la commune de Menaucourt (cf. Fiche ouvrage relative à l'ouvrage cm-OA07-Voûte) ;
- CM-OA03-Voûte au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain sur la commune de Nançois-sur-Ornain (cf. Fiche ouvrage relative à l'ouvrage cm-OA03-Voûte) ;
- CM-OA11-C0 et cm-OA11-C1 au droit de l'ouvrage d'art sur l'Ornain sur la commune de Saint-Amand-sur-Ornain (cf. Fiche ouvrage relative aux ouvrages cm-SC-SP/OA11-C0 et cm-SC-SP/OA11-C1)

Les ouvrages associés aux carottages de maçonnerie précédemment listés, sans être directement au droit des cours d'eau, sont situés à proximité immédiate et constituent donc un risque fort de pollution des cours d'eau (SP = sondage pressiométrique, SC = sondage carotte) :

- SC et SP-OA25-C1 à proximité du ruisseau de Richecourt ;
- SC et SP-OA21-C1 à proximité du Canal de la Noue ;
- SC-OA18-C0, SC-OA18-C1 et SC-OA18-P1 à proximité d'un bras de l'Ornain ;
- SC-OA17-C0, SC-OA17-C1 et SC-OA17-P1 à proximité de l'Ornain ;
- SC-OA15-C0, SC-OA15-C1 et SC-OA15-P1 à proximité d'un bras de l'Ornain ;
- SC et SP-OA12-C0 et SC et SP-OA12-C1 à proximité de l'Ornain ;
- SC et SP-OA11-C0 et SC et SP-OA11-C1 à proximité de l'Ornain ;
- SC et SP-OA09-C0 et SC et SP-OA09-C1 à proximité du Canal de la Marne au Rhin ;
- SC/OA24-C1 et C4 à proximité de l'Ornain.

Concernant les autres opérations (programme ZBS_FOND_UP1, campagne géotechnique de la LIS, campagne de reconnaissance de la formation des calcaires du Barrois et les piézomètres de caractérisations des zones humides (ZH)), le tableau 4-20 suivant précise les ouvrages concernés par une implantation à moins de 50 m d'un cours d'eau.

Comme rappelé précédemment, le devenir des boues à eau additionnées de polymère et à huile est susceptibles d'avoir une incidence notable en cas de ruissellement sur les dépôts lors de la foration. Sont considérées ici avec une incidence notable, le programme ZBS_FOND_UP1, la campagne géotechnique de la LIS et les ouvrages de la campagne caractérisation de la formation des calcaires du Barrois.

Du fait de stockage d'hydrocarbures, de bungalow, etc., une dalle est imperméabilisée autour des forages du programme ZBS_FOND_UP1. Le reste de la plateforme est décapé. Sans mise en place de système de gestion des eaux de ruissellement, une incidence notable est attendue, accrue par l'interception des ruissellements des bassins versants amont.

Un risque de diffusion d'une pollution de sous-sol déjà existante en lien avec la présence d'un ancien site industriel et activité de service identifié par CASIAS peut également exister. Ce risque est particulièrement présent au niveau des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 aux environs desquelles un grand nombre de sites CASIAS est recensé (cf. Chapitre 3.2.2.6 du présent document). Il est notamment à signaler pour tous les ouvrages situés à proximité d'un site CASIAS et en aval hydraulique de celui-ci, qu'une éventuelle pollution peut transiter par ruissellement des eaux et infiltrations dans les couches superficielles du sol. Pour rappel, les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 sont situées dans le bassin versant de l'Ornain. Il peut donc être considéré un transit des pollutions vers le cours d'eau. À signaler en particulier, sans que cette liste ne soit limitative :

- PM-PZ-T8700 sur la commune de Longeaux ;
- PM-R-7400 et les ouvrages au nord de celui-ci sur la commune de Givrauval ;
- l'ensemble des ouvrages situés sur la commune de Ligny-en-Barrois.

4.4.2.1.3 Incidences potentielles notables des zones de stockage des matériaux – bases vie sur la qualité des eaux de surface

Les bases vie constituent également un risque de pollution des eaux superficielles car y sont généralement garés les engins et stockés les produits polluants, les cuves de carburant. À noter également la présence de bungalows de chantier, assortis à un risque de diffusion non contrôlé d'eaux usées. Les caractéristiques de chacune d'entre elles ont été synthétisées au chapitre 4.4.1.1.1 du présent document. Est particulièrement concernée la base vie principale de Bure, qui se trouve à proximité immédiate de la Bureau. L'absence de système de gestion sur les bases vie principales de Bure et Saudron (ETE zone 3), du fait des stockages prévus pourraient engendrer au moment d'épisode pluvieux, un départ de pollution vers les eaux superficielles. L'interception des ruissellements des bassins versants amont accroît l'incidence notable sur la qualité des eaux superficielles.

Tableau 4-20 Ouvrages localisés à 50 m ou moins d'un cours d'eau

Cours d'eau	Programme de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois	Campagne géotechnique de la LIS	Piézomètres de caractérisation des ZH	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
La Saulx	CIG1639, CIG1638, CIG1615 (40 m), CIG1616, CIG1640 (50 m)	CIG1551, CIG1554 (50 m)		
L'Orge			CIG1425 et CIG1427 (10 m), CIG1424 (40 m), CIG1426 (50 m)	
La Bureau		CIG1547 (20 m)	CIG1430 (<10 m) CIG1431 (10 m), CIG1432 (20 m)	
L'Ornain				PM-PZ-T/28000, PM-PZ-T/20600, cm-OA23-C0 et C1, PM-PZ-T/19500, PM-PZ-T/18100, PM-PZ-T/17100, PM-PZ-T/25000, cm-OH12-Voûte (20 m), SP-1000, SP-10455, SC-1005, PM-PZ-T/21900, PM-PZ-T/12900, SC-10450 (30 m), PM-PZ-T/16600, PM-PZ-T/13900 (40 m), PM-PZ-T/23900, SP-24000, PM-PPZ-T/21000, SP-8900, PM-R-15150, PM-PZ-T/15100 (50 m)
Bras de l'Ornain				PM-PZ-T/19100 (10 m), SP-33120, PM-PZ-T/32600, SC-33115 (20 m), PM-PZ-T/33040 (50 m)
Canal de la Marne au Rhin				PM-PZ-T/2300, cm-SC-SP/OA20-C0 (20 m), PM-PZ-T/24500, cm-SC-SP/OA20-C1, PM-PZ-T/2800 (30 m)
Cours d'eau divers (sans toponyme)				CM-OH32-Voûte (20 m) PM-PZ-T/22400 (20 m) PM-PZ-T/22900 (40 m)
Canal de la Haie Hattenot				PM-R-7100 (30 m)
Embranchement du canal de la Marne au Rhin d'Houdelaincourt				PM-PZ-T-27080, SC-26960, SC-27020, PM-PZ-T/26500, PM-PZ-T/27500, PM-PZ-T/28500 (30 m), PM-PZ-T/29000 (50 m)
Ruisseau des Moines				PM-PZ-T/35800 (40 m)
Ruisseau des grandes fontaines				SP-9020 (50 m)

4.4.2.2 Mesures d'évitement et de réduction et incidences résiduelles sur la qualité des eaux de surface

Les mesures d'évitement suivantes s'appliquent à toutes les opérations DR0 dans le cadre des incidences qualitatives sur les eaux de surface :

- la mesure E2.1z – Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0), appliquée à tous les travaux du projet DR0, permet de garantir la préservation physique des cours d'eau. Aucun travail n'aura lieu dans les cours d'eau, constituant ainsi la première barrière au risque de pollution.

  La fiche mesure présente de manière plus détaillée les modalités de cette mesure. Elle est consultable dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) ;
- E2.2f – Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0).

  Aucune emprise ne recoupe de zones inondables identifiées durant les travaux.

  La fiche mesure E2.2f – Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0) présente de manière plus détaillée les modalités de cette mesure. Elle est consultable dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Les mesures organisationnelles suivantes s'appliquent également :

- la mesure organisationnelle R2.1g – Entretien des véhicules (cf. Chapitre 4.2 du présent document) s'applique également à toutes les opérations du projet DR0. Elle garantit la protection de la qualité des eaux superficielles en ne faisant évoluer que des engins et plus largement véhicules, aux normes et équipés de kit anti-pollution. Elle décrit également les conditions d'entretien et de ravitaillement de ces véhicules ;
- la mesure organisationnelle R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0). Cette mesure fixe les règles générales en matière de stockage des produits polluants, vidanges, ravitaillement et nettoyage des engins, de gestion des eaux (pluviales, usées), de gestion de déchets et autres dispositions permettant de réduire les risques de pollution, et renvoie à des fiches mesure dédiées plus détaillées le cas échéant. Un suivi continu et un suivi périodique sont respectivement réalisés par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et le représentant environnement du maître d'ouvrage.

Ces mesures sont plus particulièrement décrites dans le chapitre 4.2 du présent document et les fiches mesures présentées dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

La mesure de réduction suivante s'applique à toutes les opérations concernées du projet DR0 : R2.1a – Aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau (opérations DR0)

Cette mesure synthétise les différents systèmes de récupération des eaux et garantit qu'aucun rejet d'eau ne sera opéré sans traitement. Elle indique également que les eaux issues des forages et n'ayant pas subi de modification, sont rejetées en limite d'emprise travaux ou de plateformes pour infiltration dans le sol, après un traitement de filtration type filtre à paille.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1a – Aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Le tableau 4-21 ci-dessous synthétise les mesures mises en œuvre.

Tableau 4-21 Liste des mesures d'évitement et de réduction pour préserver la qualité des cours d'eau

Code mesure	Mesure de réduction pour préserver la qualité des cours d'eau	Opérations concernées
E2.1z	Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0)	Toutes
E2.2f	Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0)	Toutes
R2.1g	Entretien des véhicules (opérations DR0)	Toutes
R2.1d	Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0)	Toutes
R2.1a	Aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau (opérations DR0)	Toutes
R2.1z	Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0)	Fouilles archéologiques
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 (opérations DR0)	Programme ZBS_FOND_UP1 Fouilles archéologiques Zones de stockage des matériaux – bases vie
R2.1d	Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0)	Fouilles archéologiques
R2.1z	Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	Investigations géotechniques et hydrogéologiques

4.4.2.2.1 Mesures applicables aux fouilles et diagnostics archéologiques et incidence résiduelle sur la qualité des eaux de surface

Les mesures prévues pour réduire l'incidence qualitative potentielle sur les eaux superficielles sont les suivantes :

- R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0)

Cette mesure prévoit l'ouverture limitée des surfaces de fouilles en simultané. Elle diminue ainsi la possibilité d'ouvertures prolongées de grandes surfaces, et donc le risque de mise en suspension de particules lors d'un épisode pluvieux, et leur départ vers les cours d'eau.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- 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 (opérations DR0).

Cette mesure définit les modalités de gestion des eaux pluviales aux endroits où cela est nécessaire. Les ouvrages mis en place respectent les préconisations de la doctrine Grand Est « La gestion des eaux pluviales en région Grand Est » (7) (gestion d'une pluie décennale, non-concentration des rejets en milieu karstique et gestion d'une surface active de 2 ha par ouvrage, nécessitant la mise en place d'un réseau de noues, temps de vidange …). La conformité du projet à la doctrine Grand Est est explicitée au chapitre 5.5 du présent document. Dans les secteurs pentés sur lesquels les fouilles ont lieu, la distance entre les noues respecte les préconisations rappelées en annexe 6 du présent document.

Concernant les fouilles archéologiques, les principes retenus sont les suivants :

- isolement du secteur concerné par un fossé périphérique de 0,5 m × 0,5 m, le fossé périphérique est terminé par un ouvrage de diffusion permettant une meilleure restitution au milieu des eaux détournées ;
- fossé de 1,5 m d'ouverture dédié à la décantation suivi d'une noue de 4 m d'ouverture dédiée à l'infiltration (interdistance d'1,5 m), fonctionnant par surverse ;
- pompage dans les fouilles ouvertes pour évacuer les eaux ;
- ouvrages d'infiltration pour la pluie décennale, permettant de gérer les apports souterrains et superficiels.

Les surfaces de ruissellement interceptées par les lots de fouilles sont indiquées dans le tableau 4-22 ci-dessous.

Tableau 4-22 Surface de ruissellement interceptée par les lots de fouilles

Surface des fouilles archéologiques (approx. ha)	Surface de bassins versants interceptés par les fouilles archéologiques (approx. ha)
101.5	139.7

Le détail et les représentations cartographiques de ces différentes surfaces figurent dans la fiche mesure du même nom à laquelle il convient de se reporter (« Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8)).

Le tableau 4-23 indique les caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux mis en place, pour une pluie décennale, au niveau des fouilles archéologiques.

La dénomination des noues et leurs localisations sont explicitées dans la fiche mesure à laquelle il convient de se reporter.

La figure 4-3 donne un exemple du principe de système d'assainissement mis en place pour le lot 1.

Tableau 4-23 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des lots de fouilles archéologiques

Lot de fouille (L)/ Découpage de lot		Noue ou ouvrage en point bas	Volume de stockage (approx.m³)	Débit d'infiltration (l/s)	Volume décennal à stocker (m³)	Temps de vidange (j)
L1		L1N1	620	6,6	164	0,29
		L1N2	*1185*	12,6	252	0,23
		L1N3	1292	13,9	330	0,27
		L1N4	1302	14,0	464	0,10
		L1N5	1112	11,1	558	0,58
		L1 PB	380	19,4	369	0,22
L2	III-b-1/III-b-3 et III-a-1 (ou L2-1/L3-2 à L2-6)	L2-1N1	1098	26,9	307	0,13
		L2-1N2a	873	21,7	568	0,30
		L2-1N2b	901	23,0	447	0,23
		L2-1N3a	920	22,9	496	0,25
		L2-1N3b	944	23,5	546	0,27
		L2-1N4a	1081	26,9	458	0,20
		L2-1N4b	924	23,1	419	0,21
		L2-1N5a	1288	32,1	516	0,19
		L2-1N5b	894	22,3	319	0,17
		L2-1N6a	1142	28,6	546	0,22
		L2-1N6b	1058	26,5	382	0,17
		L3-2N1a	917	23,1	573	0,29
		L3-2N1b	1233	30,8	384	0,14
		L3-2N2	1754	44,0	474	0,13
		L3-2N3	1607	40,0	425	0,12
		L3-2N4	1362	33,9	424	0,14
		L3-2N5	1346	33,3	358	0,12
		L3-2N6	1223	31,0	352	0,13
		L3-2N7	795	20,1	433	0,25
		L2-1/L3-2PB	91	6,4	74	0,13
		L2-2N1	711	3,5	541	1,77
		L2-2N2	802	4,0	968	2,77
		L2-2PB	616	13,6	421	0,36
		L2-3N1	326	3,7	86	0,27
		L2-3N2	553	6,2	195	0,36
		L2-3N3	752	9,0	196	0,25
		L2-3N4	956	11,6	288	0,29
		L2-3N5	832	10,6	441	0,48
		L2-3PB	245	21,9	225	0,12
		L2-4N1	708	2,4	465	2,22
		L2-4N2	1108	3,6	1132	3,67

Lot de fouille (L)/ Découpage de lot		Noue ou ouvrage en point bas	Volume de stockage (approx.m³)	Débit d'infiltration (l/s)	Volume décennal à stocker (m³)	Temps de vidange (j)
L1 L2		L2-4N3	1281	4,1	990	0,95
		L2-4N4a	938	1,9	699	1,41
		L2-4 PB4b	431	15,6	425	0,31
		L2-4 PB5	147	2,8	144	0,60
		L2-5N1	1021	3,8	642	0,66
		L2-5N2	1400	5,2	737	1,65
		L2-5N3a	800	3,0	844	3,29
		L2-5 PB3b	574	18,1	564	0,36
		L2-5 PB4	187	50,0	126	0,03
		L2-6N1a	1266	14,8	738	0,58
		L2-6N1b	732	8,4	295	0,40
		L2-6N2	1708	20,0	659	0,38
		L2-6N3	1716	20,4	638	0,36
		L2-6N4	1460	17,2	640	1,69
		L2-6 PB	379	21,3	370	0,20
	V-1	V-1 PB	34	37,9	28	0,01
	VI-a-1	VI-a-1 PB	24	20,7	16	0,01
	VI-b-1	VI-b-1 PB	29	60,1	13	0,003
L3	II-b-1	L3-1N1	1361	4,6	600	1,50
		L3-1N2	1590	5,4	797	1,70
		L3-1N3	2099	7,2	826	1,33
		L3-1 PB4a	292	5,6	280	0,58
		L3-1 N4b	749	2,5	543	2,49
		L3-1 PB5	216	6,7	202	0,35
	IV-a-1	IV-a-1 PB	96	1,6	87	0,17
	IV-b-1	IV-b-1 PB1	908	11,7	729	0,72
		IV-b-1 PB2	371	8,4	345	0,48
		IV-b-1 PB3	611	4,7	594	1,48
	IV-c-1	IV-c-1-PB1	28	10,0	13	0,01
		IV-c-1-PB2	205	27,7	198	0,08

Ces différents ouvrages seront entretenus afin de garantir l'efficacité de la gestion des eaux.

Lorsque les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont en capacité d'accueillir les arrivées d'eaux souterraines hypodermiques, le système de gestion est total pour un évènement pluvieux décennal.

Dans le cas contraire la mesure R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0) du fait de la saisonnalité introduite, permettra, notamment au niveau des petites zones de fouille, de s'affranchir en toute probabilité de la gestion d'un important volume. Si malgré cela, un pompage pour mise en sécurité des vestiges s'avérait nécessaire et que ce volume outrepassait la capacité des ouvrages de gestion d'eaux pluviales, les eaux sont conditionnées dans des réservoirs hors sol/tonne à eau, le temps de la vidange des ouvrages de gestion des eaux (décantation puis infiltration). Les eaux rejoignent alors le système de gestion pour regagner le milieu naturel par infiltration, après une décantation suivie d'une infiltration.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation »(8).

L'incidence résiduelle, du fait de l'application de ces mesures, sur la qualité des eaux superficielles est très faible.

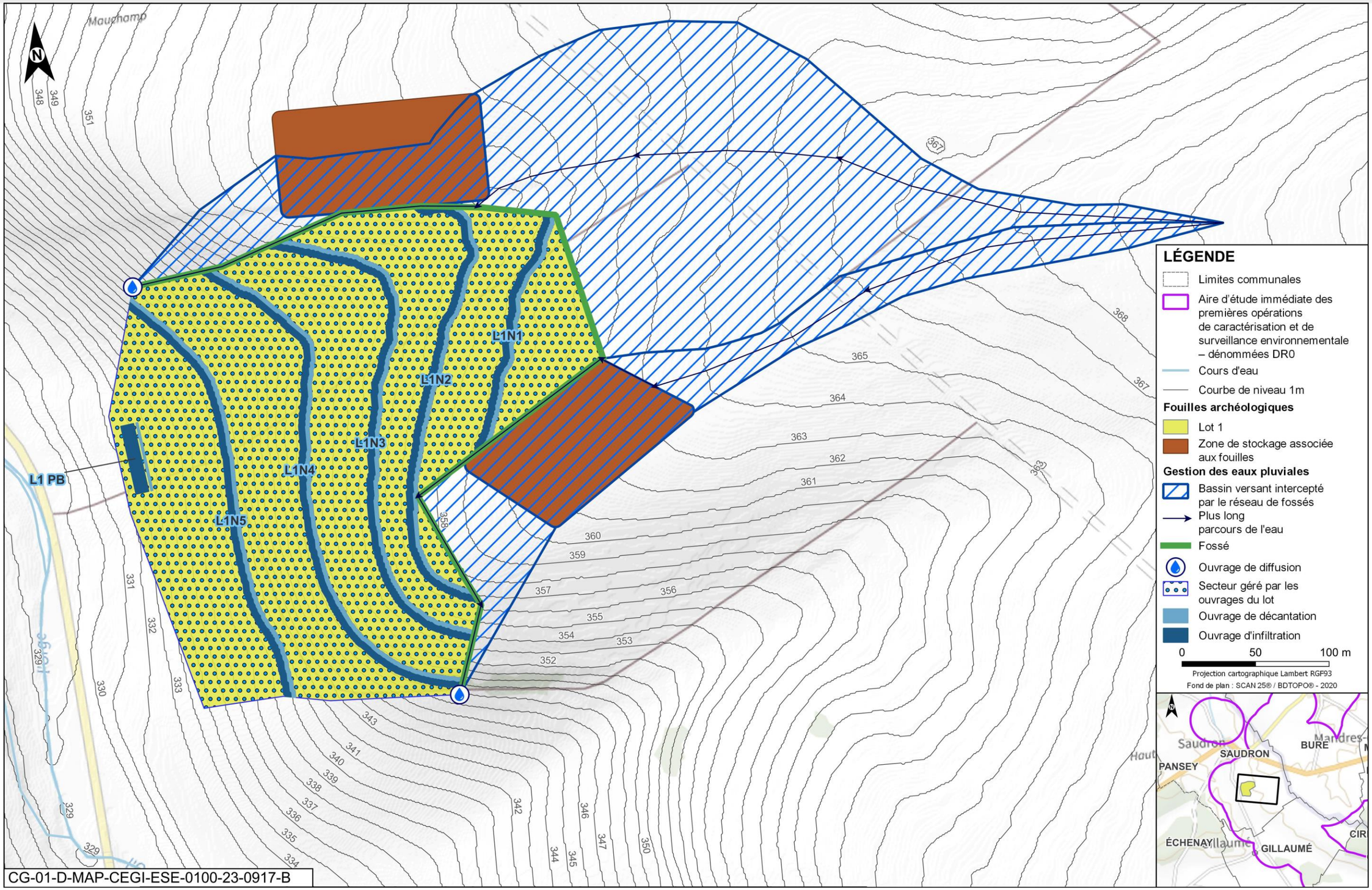


Figure 4-3 Principes de gestion d'eaux pluviales mis en place sur le lot 1

4.4.2.2.2 Mesures applicables aux investigations géotechniques et hydrogéologiques et incidence résiduelle sur la qualité des eaux de surface

Les mesures prévues pour réduire l'incidence qualitative potentielle sur les eaux superficielles sont les suivantes :

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 (opérations DR0), décrit le système de gestion des eaux pluviales mis en place pour le programme ZBS_FOND_UP1 qui prévoit la foration d'ouvrages profonds (jusqu'à 715 m de profondeur), impliquant notamment des stocks d'hydrocarbures sur site.

Au sein de la plateforme, la construction de dalles béton (240 m²) est prévue pour accueillir notamment la machine de forage, les compresseurs, les stocks d'hydrocarbures...Ces dalles sont ceintes par un fossé périphérique destiné à recueillir les eaux de ruissellement potentiellement polluées. Pendant la période de foration, ces eaux sont collectées et envoyées en centre de traitement agréé. En dehors de la période de foration, ces eaux rejoignent le système de gestion des eaux pluviales de la plateforme.

Cette mesure définit les modalités de gestion des eaux pluviales aux endroits où cela est nécessaire. Les ouvrages mis en place respectent les préconisations de la doctrine Grand Est « La gestion des eaux pluviales en région Grand Est» (7) décrites précédemment et en totalité dans la fiche mesure dédiée.

Concernant les plateformes ZBS, les principes retenus sont les suivants :

- mise en œuvre d'un fossé collectant les eaux du bassin versant intercepté ;
- ouvrage de décantation/infiltration pour la pluie décennale ;
- idéalement une zone de diffusion de la surverse.

Les surfaces de ruissellement interceptées par les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 sont indiquées dans le tableau 4-24 ci-dessous.

Tableau 4-24 Surface de ruissellement interceptée par les plateformes ZBS

Surface des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 (approx. ha)	Surface de bassins versants interceptés par les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 (approx. ha)
1.1	4.6

Le tableau 4-26 indique les caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux mis en place, pour une pluie décennale, au niveau des plateformes des ZBS et des bases vie.

Tableau 4-25 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1.

Opération	Sous-opération	Volume décennal à stocker (approx m^3)	Profondeur des bassins (m)	Volume des bassins (approx. m^3)	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (j)
ZBS_FOND_UP1	Nord-est	14	0,4	14	14	0,01
	Sud-est	47	1,5	47	3	0,2
	Sud-ouest	80	1,4	83	1,5	0,7
	Nord-ouest	34	1,1	50	4	0,1

Les autres opérations ne nécessitent pas la mise en place d'un tel dispositif.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Concernant l'utilisation de fluides lors de la foration, la mesure R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) s'applique.

Comme vu précédemment la boue à base d'eau additionnée d'un polymère et celle à base d'huile, utilisées lors de la foration des ouvrages le nécessitant, ont conduit à retenir une incidence potentielle notable sur la qualité des eaux souterraines.

Cette mesure indique que le polymère ajouté à la boue à base d'eau est biodégradable.

La boue à base d'eau est utilisée en circuit fermé jusqu'à la profondeur finale, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles dans les rigoles des radiers et dans les bâches sous les équipements. Elle est évacuée en centre de traitement agréé.

La boue à base d'huile est utilisée pour carotter les quatre forages au Callovo-Oxfordien. Elle est utilisée en circuit fermé jusqu'à la profondeur finale des forages, sans épandage et avec récupération des égouttures éventuelles dans les rigoles des radiers et dans les bâches sous les équipements. Les boues, comme les volumes de déblais imprégnés de cette boue, sont évacuées en centre de traitement agréé.

Cette mesure dont les caractéristiques des boues, est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.4.2.2.3 Mesures applicables aux zones de stockages des matériaux et incidence résiduelle sur la qualité des eaux de surface

La mesure prévue pour réduire l'incidence qualitative potentielle sur les eaux superficielles est la suivante :

- R2.1d – Mise en place de dispositifs de gestion des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert.

Cette mesure définit les modalités de gestion des eaux pluviales aux endroits où cela est nécessaire. Les ouvrages mis en place respectent les préconisations de la doctrine Grand Est sur la « gestion des eaux pluviales en région Grand Est» (7) rappelées précédemment et en annexe 6 du présent document.

Concernant les bases vie principales de Bure et de Saudron, les principes retenus sont les suivants :

- mise en œuvre d'un fossé collectant les eaux du bassin versant intercepté ;
- décantation dans un bassin spécifique imperméable ;
- dégrillage avant l'ouvrage de sortie présentant une vanne et une cloison siphoïde ;
- ouvrage de filtration, idéalement de type TETRA ;
- ouvrage d'infiltration pour la pluie décennale ;
- idéalement une zone de diffusion de la surverse.

Les surfaces de ruissellement interceptées par les bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3) sont indiquées dans le tableau 4-26 ci-dessous.

Tableau 4-26 Surfaces de ruissellement interceptées par les bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3)

Surface des bases vie principales de Bure et de Saudron (zone 3 ETE) (approx. ha)	Surface de bassins versants interceptés par les bases vie principales de Bure et de Saudron (zone 3 ETE) (approx. ha)
2.2	0,7

Le tableau 4-27 indique les caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux mis en place, pour une pluie décennale, au niveau des bases vie principales.

Tableau 4-27 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3)

Opération	Sous-opération	Volume décennal à stocker (approx m^3)	Profondeur des bassins (m)	Volume des bassins (approx. m^3)	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (j)
Bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3)	Bure	29	1,1	266	153	0,002
	Saudron	648	2,5	670	7,3	1

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche 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 (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

4.4.2.3 Incidence résiduelle globale sur la qualité des eaux de surface

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible, les mesures permettant d'une part de limiter les risques d'une pollution accidentelle directe ou indirecte et d'autre part d'en limiter les conséquences le cas échéant.

4.4.3 Incidences et mesures sur les usages des eaux superficielles

Les usages des eaux superficielles sont limités dans l'aire d'étude éloignée. Il s'agit principalement de la pratique de la pêche et de prélèvement pour des besoins industriels.

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale n'ont pas d'incidence notable sur les usages des eaux superficielles, aucun prélèvement ou rejet direct dans les cours d'eau n'ayant lieu.

4.4.4 Incidences et mesures liées à la faune aquatique

Comme indiqué au chapitre 3.5.6 du présent document, il n'y a pas d'enjeux concernant la flore et les habitats naturels aquatiques. De fait, seule la faune aquatique est traitée ci-après.

4.4.4.1 Incidences potentielles

La faune aquatique est sensible aux incidences quantitatives et qualitatives sur les cours d'eau.

Pour rappel, comme présenté au chapitre 4.4.1 du présent document, aucun prélèvement dans les eaux douces superficielles n'a lieu durant les travaux. De plus, aucun rejet d'eau brute direct n'aura lieu dans le milieu naturel. Le projet n'a donc pas d'incidence potentielle sur les écoulements des cours d'eau.

D'autre part, comme indiqué au chapitre 4.4.2 du présent document, l'incidence qualitative sur les eaux superficielles peut être de deux types :

- pollution directe par déversement d'un produit polluant dans la surface en eau (cours d'eau, plan d'eau) ;
- pollution indirecte par lessivage d'une pollution de sol ou de matières en suspension par ruissellement d'eaux pluviales jusqu'à la surface en au ;
- pollution liée à la présence d'un site CASIAS à proximité et ayant été transférée par lessivage jusqu'à la zone d'intervention.

4.4.4.2 Mesures de réduction

Les mesures définies pour réduire les incidences potentielles qualitatives et quantitatives sur les eaux superficielles permettent de réduire les incidences potentielles sur la faune aquatique.

4.4.4.3 Incidences résiduelles

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible.

4.5 Incidences et mesures d'évitement et de réduction sur les zones humides et leurs fonctionnalités

4.5.1 Incidences potentielles sur les zones humides

L'implantation d'ouvrages au sein d'une zone humide a pour incidence potentielle la détérioration temporaire voire définitive de celle-ci soit par emprise directe, soit par altération de sa fonctionnalité par exemple par pompage des eaux dans sa nappe d'alimentation ou par réduction de l'apport d'eaux de ruissellement. En particulier, les zones humides situées en vallée de l'Orge sont liées à sa nappe d'accompagnement. Ainsi, des pompages qui auraient lieu au sein de la nappe d'accompagnement de l'Orge, lors des fouilles archéologiques ou des DVA, auraient pour incidence potentielle une altération de la fonctionnalité de la zone humide associée à l'Orge. De plus, les fouilles archéologiques peuvent priver l'alimentation des zones humides par suspension du ruissellement des eaux pluviales. Notons que les zones humides ne font l'objet d'aucune imperméabilisation dans le cadre du projet DR0.

Les incidences potentielles du projet sur les zones humides sont :

- destruction par emprise directe d'une opération au sein même d'une zone humide ;
- dégradation d'une zone humide par circulation d'engin, stockage, déversement accidentel de produit polluant... au sein d'une zone humide pouvant en altérer la fonctionnalité ;
- appauvrissement de la nappe alluviale alimentant la zone humide ;
- appauvrissement de l'apport lié à la modification des conditions de ruissellements.

Il convient de se reporter aux chapitres 4.3.2 et 4.4.2 du présent document qui décrivent les incidences potentielles qualitatives sur les eaux ainsi que les mesures mises en place.

Le tableau 4-28 suivant présente les incidences potentielles des opérations de DR0 sur les zones humides.

Tableau 4-28 Incidences potentielles des opérations de DR0 sur les zones humides

Opérations	Incidences potentielle directe ou indirecte sur les zones humides
DVA et fouilles archéologiques	Notable
Programme ZBS_FOND_UP1	Non notable
Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Notable
Campagne géotechnique en ZP	Non notable
Campagne géotechnique de la LIS	Notable
Piézomètres de l'ITE	Non notable
Investigations géotechniques de ligne SNCF 027000	Notable
Campagne géotechnique de la RD 60/960	Non notable
Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Notable
Zone de stockage – Bases vie	Notable

La « Pièce DAE9 - Fiches ouvrages » (9) présente l'incidence potentielle relative des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale sur les zones humides à une échelle localisée.

4.5.1.1 Incidence potentielle notable des fouilles et diagnostics archéologiques sur les zones humides

Certaines zones de fouilles archéologiques et de DVA sont également situées à proximité de zones humides.

La proximité de la réalisation des fouilles archéologiques et DVA avec le secteur alluvial de l'Orge (lot 1 II-a et lot 3II-b et IV-c d'une part et Arrêté 2021-SRA-C054 et C055 (49, 50) d'autre part, tous situés à moins de 100 m d'une zone humide) pourrait conduire à une modification locale de l'alimentation de la nappe alluviale. Il en va de même pour les DVA réalisés au niveau des zones humides du secteur de la Bureau (Arrêté SRA-2021/L54 (53)) ou à moins de 100 m de celles du secteur du ruisseau de l'Étang.

Les pompages opérés dans les fouilles et tranchées archéologiques pour permettre le travail des archéologues pourraient entraîner un appauvrissement de l'alimentation des zones humides.

L'incidence potentielle des travaux archéologique sur les zones humides est donc notable.

4.5.1.2 Incidence potentielle notable des investigations géotechniques et hydrogéologiques sur les zones humides

Les ouvrages localisés au sein d'une zone humide sont présentés dans le tableau 4-29 suivant :

Tableau 4-29 Ouvrages au sein d'une zone humide

Famille d'opération	Ouvrages
Piézomètres de caractérisation des zones humides	CIG1424, CIG1425, CIG1427
Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	PM-R-15150, PM-R-14920

Le piézomètre CIG1430, de l'opération piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) sans être directement implanté en zone humide, se trouve à proximité immédiate.

De nombreux ouvrages sont également présents à 100 m ou moins d'une zone humide :

- campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) :
  - ✓ CIG1601 à 20 m de la zone humide de l'Orge depuis sa source jusqu'à l'aval de Saudron ;
  - ✓ CIG1615 et 1616, à environ 40 m de la zone humide de la Saulx ;
  - ✓ CIG1619 à environ 50 m de la zone humide de l'Orge ;
  - ✓ CIG1638, CIG1639 et CIG1640 à environ 30 m de la zone humide de la Saulx ;
- campagne géotechnique en IS : CIG1547 à 10 m environ, CIG1551, CIG1553, CIG1554 à 50 m environ, CIG1549 à 70 m et CIG1548 à 75 m environ de la zone humide de la Bureau ;
- piézomètres de caractérisation des zones humides : CIG1429 et CIG1431, respectivement à environ 50 m et 90 m de la zone humide de la Bureau, CIG1426 à environ 40 m de la zone humide de l'Orge ;
- piézomètre de l'ITE : CIG1672 à environ 90 m de la zone humide de l'Ornain.

Enfin, les ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 situés à 100 m ou moins d'une zone humide sont présentés dans le tableau 4-30 suivant.

Tableau 4-30 Ouvrages à 100 m ou moins d'une zone humide

Ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNF 027000	Distance
CM, PZ et T/28000, CM-OA03-Voûte, CM, SC et SP/OA25-C1, CM -OA25-C0, CM-OA23-C0, CM -OH32-Voûte, CM, SC et SP/OA23-C1, CM -OA19-Voûte, CM -OH12-Voûte, CM et SC/OA18-C0, PM, PZ et T/19500, CM et SC/OA17-C0, CM et SC/OA18-C1, CM et SC/OA17-P1, CM et SC/OA17-C1, CM et SC/OA18-P1 CM-OA26-Voûte, PM, PZ et T/31100, PM, PZ et T/33040, SC-33115, CM -OA27-Voûte et SP-33120 PM-R-23300, PM, PZ et T/28500, PM, PZ et T/23900, PM, PZ et T/30600, PM, PZ et T/12900, PM, PZ et T/18600 PM, PZ et T/31600 PM, PZ et T/27500, PM, PZ et T/27080, PM, PZ et T/14900, PM, PZ et T/15100 PM, PZ et T/30100 SP-10885, SC-10820, SC-10990	<10 m
CM, SC et SP/OA09-C0,CM, SP-1000, CM, SC et SP/OA11-C1, CM, SP et SC/OA11-C0, CM, SC et SP/OA12-C1, CM, SC et SP/OA12-C0, PM, PZ et T/17100 PM, PZ et T/32080 PM, PZ et T/31100, PM, PZ et T/23400, PM-R-30540, PM-R-30750, CM, SC et SP/OA12-C0, PM, PZ et T/13900, CM -OA16-Voûte, PM, PZ et T/15600 PM, PZ et T/22400 PM, PZ et T/16100 PM-R-8150	Entre 10 m et 20 m
PM, PZ et T/24500, SC-1005, CM, SC et SP/OA09-C1, SP-24000, SC-24005, PM, PZ et T/9300, SC-10450, SP-10455, CM et SC/OA15-C1, PM, PZ et T/16600, CM et SC/OA15-P1, CM et SC/OA15-C0 PM, PZ et T/35800, PM, PZ et T/18100 PM, PZ et T/8100 PM, PZ et T/10900	Entre 20 m et 50 m
PM, PZ et T/25000, CM, CS et SP/OA08-C1, SP-9320, CM, SC et SP/OA08-C0, PM-R-24040, PM, PZ et T/10500, CMet SC/OA24-C0, CMet SC/OA24-C4, CM-OA24-P3, CM-OA24-P2, CM-OA24-P1, PM, PZ et T/13400, PM-R-17580, PM-R-17800 CM, SC et SP/OA20-C1, CM, SC et SP/OA20-C0 SP-27020 PM, PZ et T/21900, PM, PZ et T/2800 PM, PZ et T/35300 SC-9340	Entre 50 m et 100 m

L'incidence potentielle sur les zones humides est notable.

4.5.1.3 Incidence potentielle notable des zones de stockage des matériaux – bases vie sur les zones humides

La base vie principale de Bure est située à environ 35 m de la zone humide de la Bureau.

L'ouvrage de gestion des eaux pluviales sur cette base vie principale aura une profondeur d'environ 1,1 m, soit une cote NGF de fond de bassin d'environ 346,5 m NGF. La zone humide de la Bureau la plus proche est située à une cote maximale de 345.5 m NGF. Il n'y a donc pas lieu de considérer une incidence potentielle de détournement d'alimentation du fait de cet aménagement.

Le mode de rejet est en revanche une incidence potentielle sur l'alimentation de la zone humide.

L'incidence potentielle sur les zones humides est de fait notable.

4.5.2 Mesures d'évitement et de réduction en faveur des zones humides

Pour pallier les incidences potentielles notables exposées précédemment, les mesures suivantes s'appliquent :

- E1.1a/ME0_L – évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (opérations DR0).

une attention particulière a été portée à éviter autant que possible les zones humides. Cela a ainsi conduit au déplacement de certains ouvrages de la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) :

- ✓ déplacement des plateformes n° 1, 10 et 22, pour éviter des zones humides avérées ou potentielles ;
- ✓ déplacement de la plateforme n 6 pour éviter l'inondabilité de la plateforme et une zone humide potentielle ;
- ✓ déplacement de la plateforme n° 20 pour éviter un secteur de zone humide défini par le PLUi de la communauté de communes de la Haute-Saulx.

Par ailleurs, cette mesure a conduit à la réduction des emprises des fouilles archéologiques et DVA. Il convient de se reporter à la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) pour visualiser l'évitement de 800 m² de la zone humide de l'Orge par le lot 3 des fouilles archéologiques assorti d'une demande d'arrêté modification auprès de l'administration. Une carte de la situation originelle de ce lot et une de la situation actuelle permet de rendre compte de l'évitement effectué.

- R1.1c/MR22 – Mise en défens des éléments arbustifs et arborés (haies, fourrés et bosquets) et des zones humides au sein ou à proximité des emprises en phase travaux (opérations DR0)

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R1.1c/MR22 – Mise en défens des éléments arbustifs et arborés (haies, fourrés et bosquets) et des zones humides au sein ou à proximité des emprises en phase travaux (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0)

Cette mesure fixe les règles générales en matière de stockage des produits polluants, vidanges, ravitaillement et nettoyage des engins, de gestion des eaux (pluviales, usées), de gestion de déchets et autres dispositions permettant de réduire les risques de pollution, et renvoie à des fiches mesure dédiées plus détaillées le cas échéant. Un suivi continu et un suivi périodique sont respectivement réalisés par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et le représentant environnement du maître d'ouvrage.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1d – Dispositions générales limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle, présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- R2.1g - entretien des véhicules (opérations DR0)

Cette mesure dispose que les engins et camions de chantier utilisés sont conformes aux normes et réglementations en vigueur (notamment en termes d'émissions diverses), sont équipés en kit anti-pollution Toute mesure doit être prise en cas d'intervention urgente sur un engin dans une zone de chantier (déplacement en dehors des zones à enjeux, mise en place de bacs de récupération...).

Le suivi de cette mesure est réalisé par la tenue d'un cahier d'entretien pour chaque engin et véhicule et par le contrôle hebdomadaire de la présence des dispositifs anti-pollution par l'intervenant environnement des entreprises de travaux.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Le tableau 4-31 ci-dessous synthétise les mesures mises en œuvre.

Tableau 4-31 Liste des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre pour la préservation des zones humides

Code mesure	Mesure d'évitement et de réduction pour préserver les zones humides	Opérations concernées
E1.1a/ME0_L	Évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale	Toutes les opérations
R1.1c/MR22	Mise en défens des éléments arbustifs et arborés (haies, fourrés et bosquets) et des zones humides au sein ou à proximité des emprises en phase travaux (opérations DR0)	Toutes les opérations
R2.1d	Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0)	Toutes les opérations
R2.1g	Entretien des véhicules (opérations DR0)	Toutes les opérations
R2.1d	Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0)	Travaux archéologiques
R1.1c	Mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0)	Fouilles et diagnostics archéologiques ; investigations géotechniques et hydrogéologiques
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 (opérations DR0)	Fouilles et diagnostics archéologiques, zones de stockage des matériaux - bases vie
R1.1a	Modalités de travaux en zone humide (opérations DR0)	Investigations géotechniques et hydrogéologiques

4.5.2.1 Mesures applicables aux fouilles et diagnostics archéologiques et incidence résiduelle sur les zones humides

Les mesures prévues pour réduire l'incidence potentielle sur les zones humides sont les suivantes :

- R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0)

Pour limiter l'incidence des travaux d'archéologie sur les niveaux du cours d'eau de l'Orge, un phasage temporel des investigations archéologiques est suivi en dehors des périodes de hautes eaux souterraines, coïncidant globalement avec les mois les plus pluvieux.

Par ailleurs, cette mesure prévoit également lorsque cela est possible que les travaux de fouilles soient temporairement interrompus, après mise en sécurité ou retraits des vestiges découverts et mise en sécurité des zones de travaux.

Ainsi les travaux ne contribueront pas à perturber l'alimentation des zones humides.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- R1.1c – mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0)

Lors de travaux à proximité d'une zone humide, une mise en défens est réalisée, soit en bordure de celle-ci lorsqu'elle se situe dans les emprises foncières du projet, soit par balisage strict des emprises travaux, dans le but d'empêcher tout roulement d'engins ou autre sur la zone humide. Une sensibilisation du personnel est réalisée.

Un suivi continu et un suivi périodique sont respectivement réalisés par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et le représentant environnement du maître d'ouvrage.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R1.1c – Mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- 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 (opérations DR0).

Cette mesure indique que les eaux interceptées par les fouilles et DVA rejoignent le milieu naturel par infiltration. L'alimentation des zones humides n'est ainsi pas remise en cause. Aucune incidence indirecte n'est donc attendue.

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible.

4.5.2.2 Mesures applicables aux investigations géotechniques et hydrogéologiques et incidence résiduelle sur les zones humides

Les mesures prévues pour réduire l'incidence potentielle sur les zones humides sont les suivantes :

- R1.1a – modalités de travaux en zone humide (opérations DR0)

Lorsqu'une opération a lieu en zone humide, les emprises travaux sont limitées au strict nécessaire et sont balisées pour empêcher tout roulement au-delà de la zone de travaux. La durée des interventions en zone humide est limitée au strict nécessaire. Les sondages à la pelle mécanique sont rebouchés dans les 24 heures et les piézomètres sont immédiatement équipés.

Aucun stockage de déchets, produits polluants, ravitaillement d'engin, parcage d'engin n'est autorisé en zone humide.

Un suivi continu et un suivi périodique sont respectivement réalisés par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et le représentant environnement du maître d'ouvrage.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R1.1a – Limitation des emprises en zone humide (opérations DR0), présentée dans la » Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

- R1.1c – mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0)

Lors de travaux à proximité d'une zone humide, une mise en défens est réalisée, soit en bordure de celle-ci lorsqu'elle se situe dans les emprises foncières du projet, soit par balisage strict des emprises travaux, dans le but d'empêcher tout roulement d'engins ou autre sur la zone humide. Une sensibilisation du personnel est réalisée.

Un suivi continu et un suivi périodique sont respectivement réalisés par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux et le représentant environnement du maître d'ouvrage.

Cette mesure est plus particulièrement décrite dans la fiche mesure R1.1c – Mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0), présentée dans la « Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible.

4.5.2.3 Mesures applicables aux zones de stockage des matériaux – bases vie et incidence résiduelle sur les zones humides

La mesure prévue pour réduire l'incidence potentielle sur les zones humides est liée à la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales sur la base vie principale de Bure, décrit par 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 (opérations DR0).

Les eaux collectées après une décantation et un piégeage d'éventuels hydrocarbures collectés, sont filtrées avant infiltration pour un retour vers le milieu naturel.

L'alimentation de la zone humide de la Bureau est donc maintenue.

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible.

4.5.3 Incidence résiduelle sur les zones humides

L'incidence résiduelle, après application des mesures, est très faible.

4.6 Synthèse des incidences et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques

Tableau 4-32 Synthèse des incidences potentielles et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques

Facteur	Incidence potentielle notable	Mesure d'évitement	Mesures de réduction	Modalités de suivi	Niveau d'incidence résiduelle
Eaux souterraines					
Facteur quantitatif des eaux souterraines	Prélèvement ou injection en nappe Mise en relation de plusieurs aquifères	-	R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0) R2.1d – Mise en place de dispositifs de gestion des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert (Opérations DR0)	Mise à disposition des cahiers de suivi et de contrôle de l'entretien de véhicules Contrôle hebdomadaire des dispositifs de récupération, de traitement et de filtration des eaux de lavage des aires Suivi des volumes pompés Contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales Contrôle périodique de l'application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures par le représentant environnement mandaté par le maître d'ouvrage et permanent par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux Feuilles d'émargement des actions d'information, formation, sensibilisation	Très faible
Facteur qualitatif des eaux souterraines	Pollution des eaux souterraines	-	R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) 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 (opérations DR0) R2.1z – Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0)	Contrôle à l'avancement des forages Diagraphie de contrôle Mise à disposition des cahiers de suivi et de contrôle de l'entretien de véhicules Contrôle hebdomadaire des dispositifs de récupération, de traitement et de filtration des eaux de lavage Contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales Contrôle périodique de l'application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures par le représentant environnement mandaté par le maître d'ouvrage et permanent par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux Feuilles d'émargement des actions d'information, formation, sensibilisation	Très faible

Facteur	Incidence potentielle notable	Mesure d'évitement	Mesures de réduction	Modalités de suivi	Niveau d'incidence résiduelle
Usages des eaux souterraines	Prélèvement, injection et pollution des eaux souterraines	E1.1a/ME0_L – Évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (opérations DR0)	R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) R2.1z – Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0) R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) 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 (opérations DR0)	Contrôle à l'avancement des forages Diagraphie de contrôle Mise à disposition des cahiers de suivi et de contrôle de l'entretien de véhicules Contrôle hebdomadaire des dispositifs de récupération, de traitement et de filtration des eaux de lavage des aires. Suivi des volumes pompés Contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales Contrôle périodique de l'application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures par le représentant environnement mandaté par le maître d'ouvrage et permanent par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux. Feuilles d'émargement des actions d'information, formation, sensibilisation	Très faible
Eaux superficielles					
Facteur quantitatif des eaux superficielles	prélèvements et rejets dans les cours d'eau qui peuvent entraîner une modification de leur débit Ainsi, une diminution du débit peut entraîner une gêne à la continuité écologique du cours d'eau et limiter ses capacités d'accueil tandis qu'une augmentation du débit pourrait entraîner une inondation à l'aval ; Modifications superficielles du sol générant une imperméabilisation et donc une modification du ruissellement sur le bassin versant des cours d'eau ; Remaniements de sol (décapage, remblais, déblais) pouvant modifier la circulation des eaux de ruissellement et donc l'alimentation des cours d'eau.	E1.1z – Interdiction de réaliser des prélèvements dans les cours d'eau (opérations DR0) E2.1z – Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0) E2.2f – Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0)	R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0) ; 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 (opérations DR0) R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0) R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	Contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales Contrôle périodique de l'application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures par le représentant environnement mandaté par le maître d'ouvrage et permanent par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux Feuilles d'émargement des actions d'information, formation, sensibilisation	Très faible
Facteur qualitatif des eaux superficielles	Pollution directe par déversement d'un produit polluant dans une surface en eau (cours d'eau, plan d'eau) ; Pollution indirecte par lessivage d'une pollution de sol ou de MES par ruissellement d'eaux pluviales jusqu'à une surface en eau notamment sur les zones de déblais/remblais ; Pollution liée à la présence d'un site pollué à proximité répertorié dans l'inventaire CASIAS ou non (cuve de fioul, dépôt sauvage etc.) et ayant été transférée par lessivage jusqu'à la zone d'intervention.	E2.2f – Pas d'emprise des installations temporaires et définitives dans les zones inondables identifiées (opérations DR0) E2.1z – Absence de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau (opérations DR0)	R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) R2.1a – Aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau (opérations DR0) R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0) 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 (opérations DR0) R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0) ; R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0)	Contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales Contrôle périodique de l'application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures par le représentant environnement mandaté par le maître d'ouvrage et permanent par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux. Feuilles d'émargement des actions d'information, formation, sensibilisation	Très faible
Usages des eaux superficielles	Pas d'incidence potentielle	-	-	-	-
Faune aquatique	Identique à l'incidence qualitative sur les eaux superficielles	Mesures en faveur de la qualité et du maintien des débits des cours d'eau		Modalités du suivi qualité et maintien des débits des cours d'eau	Très faible

Facteur	Incidence potentielle notable	Mesure d'évitement	Mesures de réduction	Modalités de suivi	Niveau d'incidence résiduelle
		Zones humides			
Zones humides	Destruction par emprise directe d'une opération au sein même d'une zone humide ; Dégradation d'une zone humide par circulation d'engin, stockage, déversement accidentel de produit polluant... au sein d'une zone humide pouvant en altérer la fonctionnalité ; Appauvrissement de la nappe alluviale alimentant la zone humide ; Appauvrissement de l'apport lié à la modification des conditions de ruissellements.	E1.1a/ME0_L – Évitement des zones à enjeux dans le cadre de l'implantation des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale (opérations DR0)	R1.1c/MR22 – Mise en défens des éléments arbustifs et arborés (haies, fourrés et bosquets) et des zones humides au sein ou à proximité des emprises en phase travaux (opérations DR0). R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ; R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0). ; R2.1d – Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0) ; R1.1c – Mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0) ; 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 (opérations DR0); R1.1a – Modalités de travaux en zone humide (opérations DR0).	Contrôle du bon fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales Contrôle périodique de l'application et de l'efficacité de l'ensemble des mesures par le représentant environnement mandaté par le maître d'ouvrage et permanent par l'interlocuteur environnement des entreprises de travaux.	Très faible

5

Conformité du projet avec les outils de planification et de gestion de la ressource en eau

5.1	Article L. 211-1 du code de l'environnement	190
5.2	Article D. 211-10 du code de l'environnement	190
5.3	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	191
5.4	Schémas d'aménagement et de gestion des eaux	197
5.5	Conformité avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales	197
5.6	Plans de gestion des risques d'inondation	199
5.7	Plans de prévention des risques naturels inondation	201
5.8	Conformité des opérations DR0 aux arrêtés préfectoraux de DUP des captages d'alimentation en eau potable (AEP)	202

5.1 Article L. 211-1 du code de l'environnement

L'article L. 211-1 du code de l'environnement instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée et durable de la ressource. Cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

1. La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
2. La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
3. La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
4. Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
5. La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
6. bis La promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau permettant de garantir l'irrigation, élément essentiel de la sécurité de la production agricole et du maintien de l'étiage des rivières, et de subvenir aux besoins des populations locales ;
7. La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau, notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable ;
8. Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

1. De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;
2. De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
3. De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

L'analyse de la conformité des premières opérations de caractérisation et de surveillance avec les objectifs de l'article L.-221-1 du code de l'environnement est présentée dans le tableau 5-1

Tableau 5-1 Analyse de la conformité des premières opérations de caractérisation et de surveillance avec les objectifs de l'article L. 211-1 du code de l'environnement

Objectif	Conformité du projet
Prévention des inondations et préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	Les imperméabilisations sont peu significatives et majoritairement en dehors des zones inondables. Les incidences potentielles sur les zones humides sont réduites autant que possible. Aucune zone humide n'est concernée par une imperméabilisation. Des mesures de réduction des dégradations ou perturbations possibles des zones humides concernées par le projet sont prévues.
Protection des eaux et lutte contre toute pollution	Des mesures visant à réduire le risque de pollution accidentelle des eaux et à en réduire les conséquences, le cas échéant, sont prévues.
Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Sans objet
Développement, mobilisation, création et protection de la ressource en eau	Sans objet
Valorisation de l'eau comme ressource économique	Sans objet
Promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau	Sans objet
Promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau	Des actions de sensibilisation à l'économie de la ressource en eau seront réalisées au niveau des bases vie principales. Les besoins en eau industrielle sont temporaires. Les besoins en eau du projet DR0 n'ont pas d'incidence sur la disponibilité en eau potable.
Rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques	Le projet ne porte pas atteinte aux continuités écologiques.

5.2 Article D. 211-10 du code de l'environnement

L'article D. 211-10 du code de l'environnement énonce les objectifs définis pour :

- la qualité des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;
- la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;
- la qualité des eaux de baignade.

Le projet ne prévoit aucun rejet direct dans les eaux douces superficielles. Par ailleurs, des dispositifs et des mesures sont prévus afin de permettre d'une part de limiter le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles, et d'autre part d'en réduire les conséquences le cas échéant.

5.3 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027, adopté par le comité de bassin du 23 mars 2022 (54).

Les orientations fondamentales (OF) du SDAGE pour une gestion équilibrée de la ressource en eau s'articulent autour de cinq enjeux identifiés à l'échelle du bassin :

- enjeu 1 – pour un territoire sain : réduire les pollutions et préserver la santé :
  - ✓ OF2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
  - ✓ OF3 : pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
  - ✓ OF5 : protéger et restaurer la mer et le littoral.
- enjeu 2 – pour un territoire vivant : faire vivre les rivières, les milieux humides et la biodiversité en lien avec l'eau :
  - ✓ OF1 : pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
  - ✓ OF5 : protéger et restaurer la mer et le littoral.
- enjeu 3 – pour un territoire préparé : anticiper le changement climatique et gérer les 178 inondations et les sécheresses :
  - ✓ OF4 : pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux changements climatiques.
- enjeu 4 – pour un littoral protégé : concilier les activités économiques et la préservation des milieux littoraux et côtiers :
  - ✓ OF5 : protéger et restaurer la mer et le littoral.
- enjeu 5 – pour un territoire solidaire : renforcer la gouvernance et les solidarités du bassin :
  - ✓ les cinq OF.

Ces enjeux et orientations fondamentales sont déclinés en 28 orientations et 124 dispositions.

L'analyse de l'articulation des installations des opérations objet du présent dossier avec les orientations du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 est présentée dans le tableau 5-2.

Un certain nombre de dispositions s'adressant aux services de l'état ainsi qu'aux collectivités territoriales et leurs groupements, les opérations DR0 se conformeront, le moment venu, aux plans applicables qui en découlent. Seules les orientations qui s'appliquent aux opérations DR0 sont analysées dans les développements suivants.

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementales, tout comme le projet global, sont conformes avec les orientations et les dispositions du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau normands 2022-2027 (19).

Tableau 5-2 Analyse de la conformité des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

Orientations	Disposition	Incidences des opérations DR0	Mesures des opérations DR0	Conforme par rapport au SDAGE 2022-2027
Orientation fondamentale 1 – Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée				
Orientation 1.1. **Identifier et préserver les milieux humides et aquatiques continentaux et littoraux et les zones d'expansion des crues, pour assurer la pérennité de leur fonctionnement**	**Disposition 1.1.5.** Gérer et entretenir les milieux humides de manière durable et concertée afin de préserver leurs fonctionnalités, la diversité des habitats et des espèces associées [Disposition en partie commune SDAGE – PGRI]	Cinq ouvrages réalisés en zone humide : pose de trois piézomètres (CIG1424, CIG1425 et CIG1427) de caractérisation des zones humides et deux sondages à la pelle mécanique (PM-R-15150 et PM-R-14920 des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000). Le périmètre des diagnostics volontaires archéologiques (DVA) recoupe également une zone humide sur quelques m². Incidences potentielles indirectes liées aux éventuels pompages en nappe ou aux modifications des conditions de ruissellement amont lors des fouilles archéologiques.	Le travail d'identification des zones humides a permis de rechercher leur évitement lors de la définition de la localisation des ouvrages, ce qui a conduit à réduire les emprises des fouilles archéologiques et des DVA, et à éviter de grandes zones humides comme celles au niveau de l'Orge. Certains ouvrages ont de plus étés déplacés. Les superficies impactées sont très limitées et l'incidence potentielle est temporaire, les terrains étant remis en état à l'issue des travaux. L'incidence potentielle définitive est négligeable et se limite aux trois forages pour pose des piézomètres, de 110 mm de diamètre, qui seront rebouchés avec des terres proches du forage à la fin de la période d'acquisition. Les pompages, s'ils ont lieu, sont localisés et de courte durée et toujours suivis d'une infiltration dans le sol de ces eaux. Les conditions de ruissellement sont gérées dans le cadre de la gestion des eaux pluviales des fouilles, afin notamment de ne pas intercepter la majeure partie des eaux en provenance du bassin versant amont. Lors de la réalisation des travaux, des mesures de limitation des incidences potentielles sont prévues pour restreindre les emprises en zone humide, empêcher tout roulement lors de travaux à proximité de zone humide, prévenir et réparer les pollutions accidentelles… Les zones humides recoupées par le périmètre des DVA sont mises en défens. Les éventuelles eaux interceptées par les tranchées des DVA seront pompées et réinfiltrées immédiatement à proximité. Le système de gestion des eaux pluviales est dimensionné pour un rejet des eaux de ruissellement interceptées vers le milieu naturel, par infiltration. C'est le cas des secteurs de fouilles en bordure d'Orge, induisant le maintien de l'alimentation des zones humides en aval de ces secteurs.	Conforme
Orientation 1.2. **Préserver le lit majeur des rivières et étendre les milieux associés nécessaires au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état**	**Disposition 1.2.3.** Promouvoir et mettre en œuvre le principe de non-dégradation et de restauration des connexions naturelles entre le lit mineur et le lit majeur	Les opérations, consistant en des investigations archéologiques, géotechniques et hydrogéologiques ne sont pas de nature à induire une déconnexion entre lit majeur et lit mineur d'un cours d'eau. Certaines opérations ont lieu en zone inondable : deux ouvrages temporaires (sondages à la pelle mécanique) en zone réglementée de PPRI et 20 ouvrages (ou groupements d'ouvrages) en AZI (Atlas des zones inondables).	Le risque d'inondation et les dommages prévisibles lors des travaux sont pris en compte (abonnement Vigicrue ou dispositif similaire). Les travaux sont reportés en cas de crue annoncée. Les deux ouvrages en PPRI sont des sondages à la pelle mécanique de faible superficie (de l'ordre de quelques m²), et qui seront rebouchés à l'issue des prélèvements et sous une semaine maximum. Les déblais, matériels ou autres sont stockés en dehors de la zone réglementée. Les ouvrages en AZI sont de types divers. Le stockage (matériaux, équipements, matériels, etc.) aura lieu si possible en dehors de la zone inondable et sera mis en sécurité dans le cas contraire, de façon à empêcher tout emportement lors d'une crue. Les têtes des forages accueillant un piézomètre sont entourées de dalles et margelles en béton, fermées par un bouchon cadenassé, et sont soit protégées par un édicule, soit d'une longueur suffisante pour que l'ouverture soit en dehors de la PHEC, si cela est réalisable.	Conforme

Orientations	Disposition	Incidences des opérations DR0	Mesures des opérations DR0	Conforme par rapport au SDAGE 2022-2027
	Disposition 1.2.5. Limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides	Cinq ouvrages sont réalisés en zone humide : pose de trois piézomètres (CIG1424, CIG1425 et CIG1427) de caractérisation des zones humides et deux sondages à la pelle mécanique (PM-R-15150 et PM-R-14920) des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000. Le périmètre des DVA recoupe également une zone humide sur quelques m². Incidences potentielles indirectes liées aux éventuels pompages en nappe ou aux modifications des conditions de ruissellement amont.	L'évitement des zones humides a été recherché lors de la définition de la localisation des ouvrages, ce qui a conduit à réduire les emprises des fouille archéologiques et des DVA. Certains ouvrages ont, de plus, étés déplacés. Aucun prélèvement n'est opéré dans les eaux superficielles. Des prélèvements liés aux investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 pourront avoir lieu au sein des alluvions de la vallée de l'Ornain dans le cadre d'essais de perméabilité ou pour analyses chimiques. Des pompages des eaux de ruissellement et éventuels écoulements hypodermiques sont nécessaires au niveau des fouilles archéologiques pour permettre le travail des archéologiques. Ces eaux sont transférées vers des ouvrages de gestion des eaux, où elles sont infiltrées dans le sol après décantation. Ces pompages ne seront pas de nature à induire une incidence potentielle sur la fonctionnalité de milieux humides, du fait de l'infiltration des eaux interceptées par les travaux archéologiques. Il est également prévu qu'en cas de persistance du phénomène de remontée de nappe au droit des fouilles archéologiques, les travaux soient temporairement suspendus de façon à limiter les pompages.	Conforme
		Absence d'incidence potentielle sur l'hydraulique des cours d'eau concernés.	Les prélèvements dans les eaux superficielles des cours d'eau concernés par le projet sont interdits. Les éventuels prélèvements (prélèvements pour analyse par exemple) en nappe alluviale ne sont pas de nature à induire une incidence potentielle sur les cours d'eau associés.	
	Disposition 1.2.6. Éviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes ou susceptibles d'engendrer des déséquilibres écologiques	Prolifération possible des espèces exotiques envahissantes pendant les travaux	Le repérage de la présence éventuelle d'espèces exotiques envahissantes dans les emprises travaux sera effectué en phase amont des travaux. Une gestion sera mise en place en fonction des espèces trouvées (se reporter à la « Pièce DAE5 – Volet de dérogation espèces protégées (article L. 411-2) » (47) et à la mesure spécifique dans la « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).	Conforme

Orientations	Disposition	Incidences des opérations DR0	Mesures des opérations DR0	Conforme par rapport au SDAGE 2022-2027
Orientation 1.3. **Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation**	**Disposition 1.3.1.** Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement	Cinq ouvrages réalisés en zone humide : pose de trois piézomètres de caractérisation des zones humides et deux sondages à la pelle mécanique des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000. Le périmètre des DVA recoupe également une zone humide sur quelques m². Incidences potentielles indirectes liées aux éventuels pompages en nappe ou aux modifications des conditions de ruissellement amont.	Le travail d'identification des zones humides a permis de rechercher leur évitement lors de la définition de la localisation des ouvrages, ce qui a conduit à réduire les emprises des fouilles archéologiques et des DVA, et à éviter de grandes zones humides comme celles au niveau de l'Orge. Certains ouvrages ont de plus étés déplacés. Les superficies impactées sont très limitées et l'incidence potentielle est temporaire, les terrains étant remis en état à l'issue des travaux. L'incidence potentielle définitive est négligeable et se limite aux trois forages pour pose des piézomètres de 110 mm de diamètre qui seront rebouchés avec des terres proches du forage à la fin de la période d'acquisition des données. Du fait de l'objectif des données à acquérir (étude de l'alimentation des zones humides) ces ouvrages ne pouvaient pas être situés autrement. Les pompages, s'ils ont lieu, sont localisés et de courte durée et toujours suivis d'une infiltration dans le sol de ces eaux. Les conditions de ruissellement sont gérées dans le cadre de la gestion des eaux pluviales des fouilles, afin notamment de ne pas intercepter la majeure partie des eaux en provenance du bassin versant amont. Lors de la réalisation des travaux, des mesures de limitation des incidences potentielles sont prévues pour restreindre les emprises en zone humide, empêcher tout roulement lors de travaux à proximité de zone humide, prévenir et réparer les pollutions accidentelles... Les zones humides recoupées par le périmètre des DVA sont mises en défens. Les éventuelles eaux interceptées par les tranchées des DVA seront pompées et réinfiltrées immédiatement à proximité. Le système de gestion des eaux pluviales est dimensionné pour un rejet des eaux de ruissellement interceptées vers le milieu naturel, par infiltration. C'est le cas des secteurs de fouilles en bordure d'Orge, induisant le maintien de l'alimentation des zones humides en aval de ces secteurs.	Conforme
Orientation 1.5. **Restaurer la continuité écologique en privilégiant les actions permettant à la fois de restaurer le libre écoulement de l'eau, le transit sédimentaire et les habitats aquatiques**	**Disposition 1.5.3.** Privilégier les solutions ambitieuses de restauration de la continuité écologique en associant l'ensemble des acteurs concernés	Certaines opérations ont lieu au sein de corridors écologiques. Toutefois, s'agissant d'opérations ponctuelles (forages, sondages), elles ne seront pas de nature à nuire à la continuité écologique.	En l'absence d'incidence notable, aucune mesure n'est prévue. Voir chapitre 6.3.2.2 de la « Pièce DAE5 - Volet dérogation espèces protégées (article L. 411-2) » (47)	Conforme
Orientation 1.6. **Restaurer les populations des poissons migrateurs amphihalins du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands**	**Disposition 1.6.1.** Assurer la montaison et la dévalaison au droit des ouvrages fonctionnels	Aucune opération n'a lieu dans le lit mineur d'un cours d'eau.	En l'absence d'incidence notable, aucune mesure n'est prévue.	Conforme

Orientation fondamentale–2 - Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable

Orientations	Disposition	Incidences des opérations DR0	Mesures des opérations DR0	Conforme par rapport au SDAGE 2022-2027
Orientation 2.1. **Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés**	**Disposition 2.1.7.** Lutter contre le ruissellement à l'amont des prises d'eau et des captages en zone karstique	Une modification temporaire des ruissellements aura lieu principalement au niveau des fouilles archéologiques, liée au décapage des terres végétales. Les imperméabilisations de surface liées aux ouvrages sont limitées (de l'ordre de 1 400 m² au total) et non susceptibles, à l'échelle des bassins versants, d'avoir une incidence potentielle. L'imperméabilisation la plus importante s'élève à 1,6 ha environ au niveau de la base vie principale de Saudron. Les imperméabilisations de surface ne sont pas suffisamment significatives, à l'échelle des bassins versants, pour avoir une incidence potentielle.	Les modifications du régime de ruissellement ne seront que temporaires et gérées par des systèmes de gestion des eaux pluviales durant les travaux. De plus, les surfaces de fouilles ouvertes simultanément sont limitées et les parcelles impactées sont remises en état à l'issue des fouilles (remise en place de la terre végétale). Les captages en aval des fouilles sont suffisamment éloignés pour qu'il n'y ait pas d'incidence notable. De plus des mesures sont mises en place pour garantir la qualité des eaux en aval des autres opérations.	Conforme
Orientation 2.3. **Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin**	**Disposition 2.3.2.** Optimiser la couverture des sols en automne pour contribuer à atteindre les objectifs du SDAGE	Une modification temporaire des ruissellements aura lieu principalement au niveau des fouilles archéologiques, liée au décapage des terres végétales. Les imperméabilisations de surface liées aux ouvrages sont limitées (de l'ordre de 1 400 m² au total) et non susceptibles, à l'échelle des bassins versants, d'avoir une incidence potentielle. L'imperméabilisation la plus importante s'élève à 1,6 ha environ au niveau de la base vie principale de Saudron. Les imperméabilisations de surface ne sont pas suffisamment significatives, à l'échelle des bassins versants, pour avoir une incidence potentielle.	Les modifications du régime de ruissellement ne seront que temporaires et gérées par des systèmes de gestion des eaux pluviales durant les travaux. De plus, les surfaces de fouilles ouvertes simultanément sont limitées et les parcelles impactées sont remises en état à l'issue des fouilles. Les captages en aval des fouilles sont suffisamment éloignés pour qu'il n'y ait pas d'incidence notable.	Conforme
Orientation 2.4. **Aménager les bassins versants et les parcelles pour limiter le transfert des pollutions diffuses**	**Disposition 2.4.2.** Développer et maintenir les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements	Une modification temporaire des ruissellements aura lieu principalement au niveau des fouilles archéologiques. Les imperméabilisations de surface liées aux ouvrages sont limitées (de l'ordre de 1 400 m² au total) et non susceptibles, à l'échelle des bassins versants, d'avoir une incidence potentielle. L'imperméabilisation la plus importante s'élève à 1,6 ha environ au niveau de la base vie principale de Saudron. Les imperméabilisations de surface ne sont pas suffisamment significatives, à l'échelle des bassins versants, pour avoir une incidence potentielle. La campagne géotechnique en ZP n'implique aucun défrichement, abattage ou coupe d'arbre.	Les modifications du régime de ruissellement ne seront que temporaires et gérées par des systèmes de gestion des eaux pluviales durant les travaux. De plus, les surfaces de fouilles ouvertes simultanément sont limitées et les parcelles impactées sont remises en état à l'issue des fouilles (remise en place de la terre végétale). Les captages en aval des fouilles sont suffisamment éloignés pour qu'il n'y ait pas d'incidence notable. Les opérations n'impliquent de plus aucun défrichement, abattage ou coupe d'arbre	Conforme
	Disposition 2.4.3. Maintenir et développer les prairies temporaires ou permanentes	Incidences potentielles sur prairie lié aux fouilles archéologiques et DVA'	L'Andra prévoit la création de milieux favorables au cortège des oiseaux des haies et milieux ouverts (structures prairies/pelouses/haies/agricoles). Voir mesure R2.1z/MR24 de la « Pièce DAE5 - Volet dérogation espèces protégées (article L. 411-2) » (47) et « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).	Conforme
Orientation fondamentale–3 - Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles				
Orientation 3.1. **Réduire les pollutions à la source**	**Disposition 3.1.1.** Privilégier la réduction à la source des micropolluants et effluents dangereux	Risque de pollution accidentelle.	Des mesures de limitation des risques de pollution durant les travaux sont prévues (stockage des produits polluants sur rétention, présence de kit anti-pollution...). En phase de fonctionnement, les forages conservés (piézomètres) sont fermés par des capots cadenassés, enfermés dans des édicules. Les forages non conservés sont rebouchés.	Conforme

Orientations	Disposition	Incidences des opérations DR0	Mesures des opérations DR0	Conforme par rapport au SDAGE 2022-2027
Orientation 3.2. **Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejet' d'eaux usées non traitées dans le milieu**	**Disposition 3.2.6.** Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti	L'imperméabilisation des sols entraîne une diminution de la quantité d'eau pluviale infiltrée et donc une augmentation du débit spécifique. Modification temporaire des ruissellements au niveau des fouilles archéologiques liée au décapage des terres végétales. Les artificialisations de surface ne sont pas suffisamment significatives, à l'échelle des bassins versants, pour avoir une incidence potentielle. Les imperméabilisations de surface liées aux investigations géotechniques et hydrogéologiques sont limitées (de l'ordre de 1 400 m² au total) et non susceptibles, à l'échelle des bassins versants, d'avoir une incidence potentielle. L'imperméabilisation la plus importante s'élève à 1,6 ha environ au niveau de la base vie principale de Saudron (ETE Zone 3). Dans le cadre du programme ZBS_FOND_UP,1 il est prévu la création de dalles bétons (240 m² par plateforme) dont les eaux pluviales sont récupérées par des fossés périphériques et envoyées en centre de traitement agréé (lors de la foration des ouvrages). Le reste des plateformes est aménagé avec une pente de 2 % (décapage terre végétale, déblais-remblais apport de GNT). Les terres excavées (terres végétales et déblais) sont déposées, le cas échéant, en merlons en périphérie des plateformes de façon à les isoler de leur bassin versant naturel. Les zones de stockage des matériaux - bases vie s'implantent dans des secteurs artificialisés, ce qui ne modifiera pas les conditions de ruissellement actuellement constatées. Seule la base vie principale de Saudron (ETE Zone 3) accueillera une imperméabilisation supplémentaire (environ 1,6 ha).	Les artificialisations réalisées dans le cadre du projet sont très limitées et pas de nature à augmenter de manière significative les ruissellements. Les modifications du régime de ruissellement liées aux fouilles archéologiques ne seront que temporaires et gérées par des systèmes de gestion des eaux pluviales durant les travaux. Les parcelles impactées sont remises en état à l'issue des fouilles (remise en place de la terre végétale). De plus, les surfaces de fouilles ouvertes simultanément sont limitées. Ainsi, les imperméabilisations ou modifications de sols réalisées dans le cadre du projet sont très limitées et ne sont pas de nature à augmenter de manière significative les ruissellements. Les eaux de ruissellement des dalles du programme ZBS-FOND-UP1 sont collectées par des fossés périphériques et envoyées en centre de traitement agréé (lors de la foration des ouvrages). Les eaux pluviales du reste des plateformes vont s'écouler vers la limite des plateformes en raison de la pente de 2 % et être prise en charge par un système de gestion des eaux avec restitution au milieu naturel par infiltration. Les bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE Zone 3) sont munies d'un système de gestion des eaux avec restitution au milieu naturel par infiltration.	Conforme
Orientation fondamentale 4 – Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique				
Orientation 4.3. **Adapter les pratiques pour réduire les demandes en eau**	**Disposition 4.3.3.** Réduire la consommation d'eau des entreprises	Consommation d'eau pour la réalisation des forages carottés, cimentation, entretien des engins. Essais de pompages et prélèvements pour analyses chimiques. Possible rabattement de nappe lors des fouilles. Utilisation d'eau potable pour le personnel.	Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale vont nécessiter une consommation en eau pour des usages industriels (cimentation, carottage, essai d'infiltration, entretien des engins et des voiries...) ou sanitaires. Dans les deux cas, l'approvisionnement se fera principalement par raccordement au réseau local en eau potable ou par camion-citerne. Cependant, pour certains usages (sanitaire, entretien des engins et des voiries par exemple), l'utilisation des eaux pluviales et de certaines eaux de chantiers recyclées pourra être privilégiée. Une attention particulière sera portée à l'intégrité et à l'étanchéité des équipements de raccordement, ainsi qu'à l'absence de fuites. Par ailleurs, les pompages en eaux souterraines liés aux essais ou aux prélèvements sont faibles et limités au strict nécessaire. En cas de rabattement de nappe, les eaux pompées seront rejetées à proximité (après traitement, décantation, filtration, etc. au besoin). L'eau sera donc réinjectée dans la nappe par infiltration dans le sol. L'Andra impose pour la plupart des phases de forage en destructif l'utilisation de Marteau Fond de Trou fonctionnant à l'air, réduisant ainsi drastiquement la consommation d'eau au moment des travaux. De plus, la boue à base d'huile (émulsion dite inverse contenant environ 20 % d'eau) se fait en transportant le même stock de plateforme en plateforme. La consommation d'eau s'en trouve diminuée par rapport à la solution habituelle de fabriquer un stock de boue pour chaque forage	Conforme

5.4 Schémas d'aménagement et de gestion des eaux

Le projet n'est couvert par aucun SAGE.

5.5 Conformité avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales

La doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales (7) impose la maîtrise de certains paramètres à savoir :

- une infiltration à privilégier, pour des pluies décennales (la doctrine n'impose pas de période retour spécifique pour la gestion des eaux pluviales de travaux) ;
- un temps de vidange des bassins de moins de quatre jours ;
- une zone non saturée d'au moins 1 m en fond d'ouvrage d'infiltration ;
- un processus d'infiltration non concentrée avec facteur de charge inférieur ou égal à 50 (le facteur de charge correspond au ratio surface active de l'impluvium/surface d'infiltration) ;
- un traitement préalable à l'infiltration des ruissellements autres que des surfaces naturelles, des voies piétonnes et des toitures dans les milieux karstiques ;
- une filtration supplémentaire sur sable en cas de perméabilité supérieure à 10^{-3} m/s.

La méthodologie utilisée pour le dimensionnement de principe du système de gestion des eaux est présentée en annexe 6 du présent document et les résultats de cette étude sont présentés en « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8).

Pour rappel, un système de gestion des eaux pluviales est mis en place au droit des fouilles archéologiques, des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 et des bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3). Les autres opérations ne nécessitent pas la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales.

Le tableau 5-3 ci-dessous présente la conformité des opérations DR0 concernées avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales.

Tableau 5-3 Conformité des opérations DR0 concernées avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales

Opérations concernées	Sous-lot/dénomination	Infiltration à privilégier des pluies décennales	Zone non saturée d'au moins 1 m en fond d'ouvrage d'infiltration	Temps de vidange des ouvrages de moins de 4 j	Infiltration non concentrée -> Facteur de charge inférieur ou égal à 50	Traitement préalable à l'infiltration de ruissellements autres que des surfaces naturelles, des voies piétonnes et des toitures en milieux karstiques	Filtration sur sable en cas de perméabilité forte >10-3 m/s
Fouilles archéologiques Lot 1	/	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,6 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
Fouilles archéologiques Lot 2	III-b-1/III-b-3	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 3,7 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	V-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,01 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	VI-a-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,01 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	VI-b-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,003 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
Fouilles archéologiques Lot 3	III-a-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,3 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 20	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	II-b-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 2,5 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 20	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	IV-a-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,2 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 20	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	IV-b-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 1,5 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 20	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
	IV-c-1	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,08 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Inutile : ruissellement sur des milieux naturels	Non, K <10^{-3} m/s
Plateformes du programme ZBS_FOND_UP1	Nord-ouest/nord-est/sud-ouest/sud-est	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 0,7 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Mise en place de matériaux en surplomb d'un géotextile	Non, K <10^{-3} m/s
Bases vie principales	Bure et Saudron (ETE Zone 3)	Mode de rejet : infiltration Conforme	Conforme	Conforme, temps de vidange au maximum de 1 j	Conforme, facteur de charge au maximum de 30	Bassin de décantation imperméabilisé, filtre entre les bassins	Oui, mis en place d'une filtration sur sable au niveau de la base vie principale de Bure

5.6 Plans de gestion des risques d'inondation

Les premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale sont concernées par le plan de gestion du risque inondation du bassin Seine-Normandie qui a été approuvé par arrêté le 3 mars 2022 pour la période de 2022-2027 (45).

Le plan de gestion du risque inondation du bassin Seine-Normandie se décline selon quatre objectifs généraux. Les trois premiers objectifs sont issus de la stratégie nationale de gestion du risque d'inondation. Le quatrième est un objectif transversal qui concourt à l'atteinte des trois premiers. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre et proportionnées aux enjeux pour atteindre les objectifs.

L'analyse de la conformité des installations des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale avec le PGRI du bassin Seine-Normandie est présentée dans le tableau 5-4.

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale sont conformes avec le PGRI du bassin Seine-Normandie (22).

Tableau 5-4 Analyse de la conformité des opérations DR0 avec le PGRI du bassin Seine-Normandie

Objectifs	Incidences des opérations DR0	Premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale	Conformité avec le PGRI Seine-Normandie
Objectif n° 1 : **Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité**	Les opérations consistant en des investigations archéologiques, géotechniques et hydrogéologiques ne sont pas de nature à induire une déconnexion entre lit majeur et lit mineur d'un cours d'eau. Certaines opérations ont lieu en zones inondables : deux ouvrages en zone réglementée de PPRI et 20 ouvrages (ou groupements d'ouvrages) en AZI. Imperméabilisation des sols en zone inondable. Remaniement de sol.	**Le projet est peu concerné par le risque d'inondation et les opérations situées en zones inondables ne sont pas de nature à accroître le risque. Les imperméabilisations de sol en zone inondable sont limitées à une margelle béton de 4,4 m² dans l'AZI de l'Orge, conservée jusqu'en phase de fermeture du projet global Cigéo et sept margelles béton de 0,09 m² dans l'AZI de l'Ornain démantelées à l'issue des relevés et essais réalisés car ces ouvrages ne sont pas conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance. Les margelles ne sont pas de nature à avoir une incidence notable** sur le risque d'inondation. Des mesures prévues pour les travaux (stockages des déblais, des équipements... en dehors de la zone inondable lorsque possible, abonnement à Vigicrue, report des travaux en cas de crue annoncée...) permettent de rendre l'incidence potentielle sur le risque d'inondation négligeable.	Conforme
Objectif n° 2 : **Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages**		Les fouilles archéologiques et les zones de stockage des matériaux – bases vie vont induire de manière temporaire une modification des conditions de ruissellement. Des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont prévus, le rejet vers le milieu naturel se fait par infiltration dans les sols après une étape de décantation. Concernant les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1, un système de gestion des eaux pluviales est également mis en place : des fossés périphériques aux dalles bétons construites dans le cadre du programme ZBS_FOND_UP1 (4 × 240 m² environ) collectent les eaux de ruissellement des dalles qui sont envoyées vers des centres agréés de traitement au moment de la foration des ouvrages. Le reste des plateformes est géré par un ouvrage de décantation/infiltration. Les autres dalles et margelles en béton et autres opérations ne sont pas de nature à modifier notablement les conditions de ruissellement. Concernant les bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE Zone 3), des bassins de décantation/infiltration sont mis en place couplés à une étape de filtration. Les autres bases vie sont déjà aménagées et possèdent le cas échéant leur propre gestion des eaux pluviales.	Conforme
Objectif n° 3 : **Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à gérer la crise**		Un abonnement à Vigicrue le cas échéant ou une surveillance météorologique fine est prévu durant les travaux permettant d'anticiper et de reporter les travaux ou sécuriser les zones de travaux en cas de forte crue annoncée.	Conforme
Objectif n° 4 : **Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque**		Non concerné.	Conforme

5.7 Plans de prévention des risques naturels inondation

Seuls deux ouvrages sont situés dans le zonage réglementaire d'un PPRI. Il s'agit des sondages à la pelle mécanique PM-R-15150 et PM-R-14720 réalisés dans le cadre des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000, inclus dans la zone naturelle d'expansion des crues du PPRI de l'Ornain Amont (43).

Le règlement du PPRI interdit (NB : les éléments soulignés correspondent à ceux pouvant s'appliquer aux premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale) :

- tous les travaux et constructions susceptibles de faire obstacle au libre écoulement des eaux, et de modifier le site, dont notamment :
  - ✓ tout type de construction fermée à usage d'habitation, d'ouvrage, ou d'exploitation artisanale, commerciale ou industrielle ;
  - ✓ la création d'endiguement, de levée en terre, de remblai, d'étangs et plans d'eau, de dépôts et tous autres travaux susceptibles de rehausser la ligne d'eau de référence et/ou de faire obstacle au libre écoulement des eaux, et d'aggraver l'impact des crues en aval ou en amont ;
  - ✓ les clôtures pleines, les murs, les haies et les plantations d'arbres faisant obstacle à l'écoulement principal des eaux ou l'expansion des crues ;
  - ✓ les bâtiments nouveaux et les extensions de bâtiments existants, hormis ceux à usage de stockage de matériel.
- les changements de destination de locaux existants ayant pour effet d'augmenter la vulnérabilité des biens exposés. (ex : aménagement de logement dans une construction à usage agricole) ;
- toute extension de l'emprise au sol de toute construction ou installation non autorisée expressément, à l'exception d'une extension limitée à 10 m² pour les locaux sanitaires, technique ou de loisirs, [...] ;
- entre le 15 novembre et le 30 avril, le stationnement de caravanes non arrimées et le camping en dehors des terrains aménagés autorisés ;
- la création ou l'extension de terrains de camping-caravaning ou d'habitation légère de loisir, ainsi que les aires d'accueil pour les gens du voyage ;
- le dépôt et stockage de produits dangereux, polluants ou flottants en dessous de la côte de la crue de référence (la liste de ces produits est fixée par la nomenclature des installations classées et la Réglementation Sanitaire Départementale) ;
- les décharges d'ordures ménagères, de déchets industriels et de produits toxiques ;
- les installations relevant de l'application de l'article 5 de la directive européenne n° 82/501/CCE du 24 Juin 1982 (directive dite « SEVESO »), concernant les risques d'accident majeur de certains établissements industriels (44) ;
- la reconstruction de bâtiment ou construction entièrement détruit par fait d'inondation.

Le règlement autorise sous conditions :

- toutes les cultures annuelles et pacages (la notion d'aggravation du risque ne s'applique pas à ce point) ;
- les travaux usuels d'entretien et de gestion normale des biens et des activités implantés antérieurement à la publication du présent plan, à condition de ne pas augmenter l'emprise au sol des bâtiments ;
- les constructions agricoles à usage de stockage de matériel uniquement respectant les prescriptions suivantes :
  - ✓ l'implantation du ou des bâtiments ne doit pas contrarier l'écoulement de l'eau (disposition parallèle au sens d'écoulement, de préférence dans les zones de faible écoulement et de moindre hauteur d'eau – se renseigner auprès de la DDT pour disposer de ces informations) ;
  - ✓ la longueur des bâtiments, extensions éventuelles comprises, ne devra pas être supérieure à 25 mètres ;
  - ✓ l'espacement minimum entre les bâtiments existants ou projetés ne devra pas être inférieur à 25 mètres ;
  - ✓ 4. les fondations, murs et parties de la structure situés au-dessous de la cote de référence doivent comporter une arase étanche, et l'utilisation de matériaux insensibles à l'eau et anticorrosifs doit être privilégiée.
- les travaux et les aménagements d'accès susceptibles de réduire le risque d'inondation, à condition de ne pas aggraver et/ou déplacer les risques par ailleurs. Ils ne pourront donc être envisagés qu'après études préalables et accord des services compétents ;
- les travaux de mise aux normes imposés par la législation sur les exploitations agricoles (ex : bâtiments d'élevage et fosses à lisiers...), et conformément aux orientations admises par le SDAGE ;
- les constructions, installations, et travaux nécessaires à la mise en conformité avec d'autres prescriptions supra-communales d'ordre législatif ou réglementaire ;
- les travaux d'infrastructure publique dans le respect du SDAGE Seine Normandie (19) , sous réserve d'une étude hydraulique préalable qui devra soit démontrer l'absence d'impacts, soit définir les mesures de réduction des impacts et des mesures compensatoires à mettre en place, à condition de ne pas rehausser les lignes d'eau et de ne pas entraver l'écoulement des crues, ou modifier les périmètres exposés, et de façon générale à condition de ne pas aggraver les risques d'inondation ;
- les travaux et les aménagements d'intérêt général qui ne comportent ni modifications de la topographie du terrain naturel ni constructions autres que du mobilier urbain (bancs, tables, containers...) à condition de ne pas aggraver et/ou déplacer les risques par ailleurs. Ils ne pourront donc être réalisés qu'après études préalables, accord des services compétents et sous réserve qu'aucune autre localisation ne puisse être envisagée ;
- les réseaux d'irrigation et de drainage et leurs équipements, à condition de ne pas faire obstacle à l'écoulement des eaux ;
- les clôtures à cinq fils au maximum, avec poteaux espacés de deux mètres cinquante au moins, sans fondation faisant saillie sur le sol naturel ;
- les plantations de haies et d'arbres parallèles à l'écoulement des eaux et toutes les plantations d'arbres espacés d'au moins 6 mètres ;
- les stations d'épuration et les usines de traitement des eaux à condition qu'aucun autre emplacement ne puisse être envisagé hors des zones inondables, sous réserve d'une étude hydraulique préalable soumise à l'accord des services compétents et à condition que les installations respectent les prescriptions énoncées à l'article 2.3 du présent règlement et se situent au-dessus de la cote de référence, si possible avec une revanche d'au moins 0,30 m. Les installations doivent justifier de leur fonctionnement en cas d'inondation jusqu'à une crue centennale au minimum.

Les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale respectent ces prescriptions.

En effet, dans le cadre des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale, les sondages, réalisés à la pelle mécanique, ont une profondeur de 2,5 à 3 m et quelques mètres carrés de superficie. Ils seront rebouchés dans les plus brefs délais et au plus tard sous une semaine, après réalisation des relevés. Les volumes de déblais seront faibles et stockés à proximité du sondage, mais en dehors de la zone réglementée, les sondages étant situés à sa limite. Ils ne feront donc obstacle ni à l'écoulement, ni au champ d'expansion des crues.

De même, le stockage du matériel, des équipements et le parcage de la pelle sont prévus en dehors de la zone réglementée.

La réalisation de ces deux sondages est donc conforme avec le règlement du PPRI de Ornain amont.

5.8 Conformité des opérations DR0 aux arrêtés préfectoraux de DUP des captages d'alimentation en eau potable (AEP)

Les zones d'implantation des différents travaux DR0 recoupent six périmètres de protection de captages d'AEP faisant l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique. Pour ces captages, des périmètres de protection ont été définis, au sein desquels s'appliquent des prescriptions qui s'imposent aux opérations/travaux susceptibles d'être réalisés au sein de ces périmètres.

L'analyse de conformité des différentes opérations de DR0 aux prescriptions des arrêtés préfectoraux est reportée dans le tableau 5-5.

Tableau 5-5 Analyse de la conformité des premières opérations DR0 avec les arrêtés préfectoraux de DUP des captages AEP pour lesquels des travaux sont implantés au sein d'un périmètre de protection

Périmètre de protection	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques	Investigations géotechniques et hydrogéologiques	Zones de stockage de matériaux – Bases-vies	Arrêté préfectoral identifié	Prescriptions imposées dans le périmètre de protection identifié comme concernant les ouvrages	Conformité des ouvrages situés dans le périmètre aux prescriptions imposées par arrêté
Périmètre de protection éloignée source de Rupt	Ensemble des fouilles archéologiques Partie des diagnostics volontaires archéologiques	Programme ZBS_FOND_UP1 : Plateformes nord-ouest (CIG0101) et sud-ouest (CIG0229, CIG0230, CIG0231) Campagne géotechnique en LIS : CIG1528, CIG1529, CIG1530, CIG1531, CIG1532, CIG1564, CIG1535, CIG1536, CIG1537, CIG1538, CIG1539, CIG1540, CIG1541, CIG1542, CIG1543, CIG1544, CIG1545, CIG1546, CIG1547, CIG1548, CIG1549, CIG1550, CIG1551, CIG1552, CIG1553, CIG1554, CIG1555, CIG1556, CIG1557, CIG1558, CIG1559 Piézomètres de caractérisation des ZH : CIG1424, CIG1425, CIG1426, CIG1427, CIG1428, CIG1429, CIG1430, CIG10431, CIG1432 Programme de reconnaissance des calcaires du Barrois : CIG1601, CIG1602, CIG1603, CIG1604, CIG1605, CIG1606, CIG1607, CIG1608, CIG1609, CIG1613, CIG1614, CIG1615, CIG1616, CIG1617, CIG1618, CIG1619, CIG1620, CIG1621, CIG1622, CIG1626, CIG1627, CIG1628, CIG1629, CIG1630, CIG1638, CIG1639, CIG1640, CIG1641, CIG1642, CIG1643, CIG1644, CIG1654, CIG1655, CIG1656, CIG1657, CIG1658 Campagne géotechnique de la route départementale D60/960 : la totalité des 41 ouvrages prévus.	Saudron, Bure et Morley	Arrêté n° 2017-1447 du 3 juillet 2017 portant déclaration d'utilité publique des travaux de dérivation des eaux souterraines de la source de Rupt à titre de régularisation et l'instauration des périmètres de protection de ce point d'eau	Article 4 : « d'une manière générale, à l'intérieur de ces périmètres est interdit tout fait ou activité susceptible d'altérer la qualité de l'eau ou d'en modifier les caractéristiques et le sens d'écoulement ». Article 7 – Périmètre de protection éloignée et prescriptions « Le périmètre de protection éloignée (…) constitue une zone de vigilance pour les pollutions accidentelles dans les cours d'eau ou à proximité de gouffres identifiées ».	Les opérations de caractérisation et de surveillance environnementale dénommées DR0 respectent l'article 4 de l'arrêté n° 2017-1447 (55). Elles ne sont, en effet, pas de nature à altérer la qualité de l'eau ni modifier les caractéristiques et le sens d'écoulement, du fait des mesures de réductions qui s'appliquent au projet global Cigéo. Elles ne remettent pas en cause l'article 7 de ce même arrêté. Les opérations DR0 sont donc conformes aux prescriptions de l'arrêté n° 2017-1447. Pour rappel, les mesures générales de réduction des incidences suivantes s'appliquent à toutes les opérations de DR0 : Il s'agit des suivantes : • R2.1z - Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) ; • R2.1z - Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) ; • R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) ; • R2.1z - Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0). Concernant plus spécifiquement les fouilles et diagnostics volontaires archéologiques/ Zones de stockage de matériaux – Bases vies : la mesure suivante est mise en place, elle décrit le système de gestion des eaux mis en place pour un épisode décennal, qui garantit la qualité des eaux infiltrées : • 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 (opérations DR0). Ce principe est repris dans la mesure : • R2.1a - Aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau (opérations DR0). Par ailleurs, seule une partie de la base vie de Saudron est concernée par une imperméabilisation (les autres bases vies sont déjà artificialisées) et les surfaces de fouille sont limitées, il s'agit de la mesure : • R2.1z - Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0). De plus, si durant les affouillements temporaires liés aux travaux archéologiques, des venues d'eaux souterraines étaient recoupées, la mesure suivante s'appliquerait : • R2.1d - Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0). Enfin, les conditions de stockage des substances utilisées décrites par la mesure : • R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0), garantissent la vigilance nécessaire vis-à-vis du risque de pollutions accidentelles. Ces différents points sont synthétisés par la mesure : • R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0). Investigations géotechniques et hydrogéologiques

<table>
<tr><th>Périmètre de protection</th><th>Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques</th><th>Investigations géotechniques et hydrogéologiques</th><th>Zones de stockage de matériaux – Bases-vies</th><th>Arrêté préfectoral identifié</th><th>Prescriptions imposées dans le périmètre de protection identifié comme concernant les ouvrages</th><th>Conformité des ouvrages situés dans le périmètre aux prescriptions imposées par arrêté</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Les prélèvements totaux sont modérés (16 000 m³ environ), uniquement lors d’essais, et ne sont donc pas de nature à perturber le sens d’écoulements des eaux, ils sont ainsi répartis :
<table>
<tr><th>Famille d’opérations</th><th>Volume estimatif</th></tr>
<tr><td>Programme ZBS_FOND_UP1</td><td>2 080 m³/an
2 080 m³/an</td></tr>
<tr><td>Campagne géotechnique en ZP</td><td>1 680 m³/an</td></tr>
<tr><td>Campagne géotechnique en LIS</td><td>1 560 m³/an</td></tr>
<tr><td>Programme de reconnaissance des Calcaires du Barrois</td><td>8 550 m³/an</td></tr>
</table>
Les mesures de réduction suivantes s’appliquent :
• R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) ;
• R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ;
• R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0).
Pour les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1, la mesure suivante décrit le système de gestion des eaux mis en place pour un épisode décennal, qui garantit la qualité des eaux infiltrées :
• 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 (opérations DR0).</td></tr>
</table>

Périmètre de protection éloignée captage de Massonfosse	Lot 3 des fouilles archéologiques Partie des diagnostics volontaires archéologiques	Piézomètres de caractérisation des ZH CIG1424 Programme de reconnaissance des calcaires du Barrois CIG1601, CIG1602	/	Arrêté n° 52-2022-06-00170 du 24 juin 2022 portant sur la DUP des travaux de dérivation des eaux souterraines, la DUP de l'instauration des périmètres de protection autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine (...)	Article 13-3 : Périmètre de protection éloignée : zone de vigilance particulière vis-à-vis notamment des pollutions accidentelles pouvant avoir des conséquences sur la ressource. Les activités dans ce périmètre peuvent être, soit soumises à la réglementation spécifique, soit soumises à la réglementation générale. Cette dernière doit y être appliquée en toute rigueur, c'est-à-dire sans possibilité de dérogation. Parmi les activités listées dans l'AP : • les sondages géotechniques destructifs sont identifiés comme activités soumises à règlementation spécifique. Ils sont soumis à « avis hydrogéologique ». Ils ne peuvent être autorisés que s'ils sont considérés comme « ouvrages d'intérêt général » ; • les infiltrations d'eaux pluviales en provenance de voiries sont soumises à avis d'hydrogéologue agréé.	Les opérations situées dans ce périmètre de protection sont conformes avec les prescriptions imposées par l'arrêté préfectoral n° 52-2022-06-00170 du 24 juin 2022 (56). Du fait de la nature des investigations géotechniques et hydrogéologiques effectuées dans ce périmètre de protection, l'avis de l'hydrogéologue agréé est requis. Ces trois ouvrages sont rattachés au périmètre du projet global Cigéo, qui a été déclaré d'utilité publique par le décret n° 2022-993 du 7 juillet 2022 (57). Ils sont donc considérés comme « ouvrages d'intérêt général ». Les eaux pluviales infiltrées après décantation ne proviennent pas de voirie. Pour rappel, les mesures générales de réduction des incidences suivantes s'appliquent à toutes les opérations de DR0 : • R2.1z - Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) ; • R2.1z - Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) ; • R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) ; • R2.1z - Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0). Concernant plus spécifiquement les <u>fouilles et diagnostics volontaires archéologiques</u>, la mesure suivante est mise en place, elle décrit le système de gestion des eaux mis en place pour un épisode décennal, qui garantit la qualité des eaux infiltrées : • 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 (opérations DR0). Ce principe est repris dans la mesure : • R2.1a - Aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau (opérations DR0). Par ailleurs, si durant les affouillements temporaires liés aux travaux archéologiques, des venues d'eaux souterraines étaient recoupées, la mesure suivante s'appliquerait : • R2.1d - Limitation des pompages en cas de remontée de nappe lors des travaux archéologiques (opérations DR0). Enfin, les conditions de stockage des substances utilisées décrites par la mesure : • R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0), garantissent la vigilance vis-à-vis de pollutions accidentelles. Ces différents points sont synthétisés par la mesure : • R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0). <u>Investigations géotechniques et hydrogéologiques</u> Les mesures de réduction suivantes s'appliquent : • R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) ; • R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ; • R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0) ; • 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 (opérations DR0).

Périmètre de protection	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques	Investigations géotechniques et hydrogéologiques	Zones de stockage de matériaux – Bases-vies	Arrêté préfectoral identifié	Prescriptions imposées dans le périmètre de protection identifié comme concernant les ouvrages	Conformité des ouvrages situés dans le périmètre aux prescriptions imposées par arrêté
Périmètre de protection éloignée du forage de Bonnet	/	Programme ZBS_FOND_UP1 Plateforme sud-est (CIG0226, CIG0227, CIG0228)	/	Arrêté préfectoral de 1983 (58) portant DUP de la dérivation et de la protection des eaux captées sur le territoire de la commune de Bonnet	Article 3-2 : Il est précisé que « *Font d'autre part l'objet, dans le cadre des autorisations ou déclarations réglementaires existant à d'autres titres, de la prescription de mesures particulières pour la protection des eaux souterraines, (…), d'une manière générale, toutes activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux* ».	Les opérations situées dans ce périmètre de protection sont conformes avec les prescriptions imposées par l'arrêté préfectoral de 1983. Elles ne sont pas susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux. Pour rappel, les mesures générales de réduction des incidences suivantes s'appliquent à toutes les opérations de DR0 : • R2.1z - Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) ; • R2.1z - Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) ; • R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) ; • R2.1z - Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0). <u>Investigations géotechniques et hydrogéologiques</u> Les ouvrages seront réalisés dans les règles de l'art. Les mesures de réduction suivantes sont notamment mises en œuvre : • R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) ; • R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ; • R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0). Pour les plateformes du programme ZBS_FOND_UP1, la mesure suivante décrit le système de gestion des eaux mis en place pour un épisode décennal, qui garantit la qualité des eaux infiltrées : • 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 (opérations DR0).

Périmètre de protection	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques	Investigations géotechniques et hydrogéologiques	Zones de stockage de matériaux – Bases-vies	Arrêté préfectoral identifié	Prescriptions imposées dans le périmètre de protection identifié comme concernant les ouvrages	Conformité des ouvrages situés dans le périmètre aux prescriptions imposées par arrêté
Périmètre de protection éloignée du forage profond de Saint-Joire	/	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000* PM, PZ, T-21400 PM, PZ, T-21000 PM, PZ, T-20600	/	AP n° 2005-3809 (32) portant DUP de la dérivation de l'eau captée au forage de Saint Joire par le SIAEP de Tréveray-Saint-Joire et de l'établissement des périmètres de protection de ce point d'eau	Article 6 .3 – périmètre de protection éloignée Sont réglementés : (…) • l'ouverture de fouilles, tranchées, excavations de plus de 2 m de profondeur, sera limitée à la stricte durée nécessaire et toutes les précautions pour éviter une pollution de la nappe seront prises ; • le remblayage de carrières, fouilles, tranchées, sera réalisé à l'aide de matériaux naturels inertes ; • (…) les sondages de reconnaissance pénétrant ou traversant le même aquifère seront soumis à autorisation préalable et obturés selon les règles de l'art ; • les forages (ou captages) d'eau captant le même aquifère seront soumis à autorisation. Article 6.5 : « tout propriétaire ou exploitant d'une activité ou d'une installation soumise à autorisation et dont la mise en service est prévue dans les périmètres (…) devra avant tout début de réalisation faire part au préfet de la Meuse de son intention en précisant les caractéristiques du projet, et notamment, celles qui risquent de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux, ainsi que les dispositions prises pour pallier ces inconvénients.	Les opérations situées dans ce périmètre de protection sont conformes avec les prescriptions imposées par l'arrêté préfectoral n° 2005-3809. Pour rappel, les mesures générales de réduction des incidences suivantes s'appliquent à toutes les opérations de DR0 : • R2.1z - Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) ; • R2.1z - Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) ; • R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) ; • R2.1z - Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0). <u>Investigations géotechniques et hydrogéologiques</u> La profondeur des tranchées à la pelle mécanique est de 2,5 à 3m. Elles seront remblayées à l'issue des prélèvements avec les matériaux extraits. Ces opérations sont de courte durée. Les piézomètres auront une profondeur de 4 m au maximum, des prélèvements infimes au moment d'analyses d'eau, le cas échéant, pourront être réalisés. Les sondages à la tarière auront une profondeur de 2,5 m. L'aquifère des calcaires du Barrois est exploité par le forage profond de Saint-Joire, il peut potentiellement être recoupé par les piézomètres et sondages à la tarière. Ces ouvrages sont soumis à autorisation via l'autorisation environnementale. Les ouvrages seront réalisés dans les règles de l'art. Les mesures de réduction suivantes sont mises en œuvre : • R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) ; • R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ; • R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0). Les travaux seront autorisés par le préfet, ceux-ci étant tous inclus dans la demande d'autorisation environnementale qui sera déposée devant lui.

Périmètre de protection	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques	Investigations géotechniques et hydrogéologiques	Zones de stockage de matériaux – Bases-vies	Arrêté préfectoral identifié	Prescriptions imposées dans le périmètre de protection identifié comme concernant les ouvrages	Conformité des ouvrages situés dans le périmètre aux prescriptions imposées par arrêté
Périmètre de protection éloignée du captage de Darfeuil	/	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 SC-11705, SP-11700, PM, PZ et T-11400, PM, PZ et T-10900 SP-10885, SC-10880, SC 10820, PM-R-10620, PM, PZ et T-10500, SP-10455, SC-10450*	/	Arrêté préfectoral du 20 décembre 1982 portant DUP de la dérivation et de la protection des communes de Menaucourt, Givrauval et Longeville-en-Barrois (il concerne ces deux captages, Darfeuil et Vieilles Forges)	Dans le périmètre de protection éloignée, font l'objet, dans le cadre des autorisations ou déclarations réglementaires existant à d'autres titres, de la prescription de mesures particulières pour la protection des eaux souterraines, ou doivent être déclarées, en vue de la prescription de ces mêmes mesures, en l'absence d'autorisation ou de déclaration imposées à d'autres titres : • les activités, installation ou dépôts qui sont interdits ou réglementées dans les	Les opérations situées dans ce périmètre de protection sont conformes avec les prescriptions imposées par l'arrêté préfectoral 20 décembre 1982 (31). Les opérations ne sont pas susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux. Les opérations DR0 feront l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation environnementale et sont donc des activités faisant l'objet d'une autorisation règlementaire « à d'autres titres ». Cet arrêté pourra contenir les mesures particulières pour la protection des eaux souterraines. Pour rappel, les mesures générales de réduction des incidences suivantes s'appliquent à toutes les opérations de DR0 : • R2.1z - Définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (opérations DR0) ; • R2.1z - Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) ; • R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0) ; • R2.1z - Information, formation, sensibilisation du personnel de chantier (opérations DR0).

Périmètre de protection	Fouilles et diagnostics volontaires archéologiques	Investigations géotechniques et hydrogéologiques	Zones de stockage de matériaux – Bases-vies	Arrêté préfectoral identifié	Prescriptions imposées dans le périmètre de protection identifié comme concernant les ouvrages	Conformité des ouvrages situés dans le périmètre aux prescriptions imposées par arrêté
Périmètre de protection éloignée du captage des vieilles Forges		Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000*PM-R-7320, PM-R-7100, PM, PZ et T-7000, PM-R-6850, PM, PZ et T-6700 PM-R-6580, SC-5905, SP-5900			périmètres de protection rapprochée. (Dans le périmètre de protection rapprochée, sont interdits : • la réalisation de forage non destiné à l'alimentation en eau potable ; • les ouvertures et/ou remblayages de fouilles, tranchées, excavations d'une profondeur supérieure à 2 m). (Dans le périmètre de protection éloignée, sont réglementés : • la réalisation de forage non destiné à l'alimentation en eau potable… ; • les ouvertures et/ou remblayage de fouilles, tranchées, excavations d'une profondeur supérieure à 2 m) ; • d'une manière générale, toutes activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux ; • et sont réglementés les ouvertures et/ou remblayages de fouilles, tranchées, excavations, d'une profondeur inférieure à 2 m.	Les ouvrages des opérations DR0 ne sont pas destinés à l'alimentation en eau potable, ils sont donc soumis au champ d'application de l'arrêté. Dans ce cadre, des prescriptions spécifiques pourront être définies par l'hydrogéologue agréé. Investigations géotechniques et hydrogéologiques La profondeur des tranchées à la pelle mécanique est de 2,5 m à 3 m au niveau des rétablissements routiers. Elles seront remblayées à l'issue des prélèvements avec les matériaux extraits. Ces opérations sont de courte durée. Les piézomètres auront une profondeur de 4 m au maximum, des prélèvements infimes au moment d'analyses d'eau, le cas échéant, pourront être réalisés. Les sondages à la tarière auront une profondeur de 2,5 m. Les sondages carottés auront une profondeur de 7 m à 15 m. Les sondages pressiométriques auront une profondeur de 8 à 15 m. Les sondages seront rebouchés dans les règles de l'art. Les mesures de réduction suivantes sont mises en œuvre : • R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0) ; • R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0) ; • R2.1z - Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0). Les travaux seront autorisés par le préfet, ceux-ci étant tous inclus dans la demande d'autorisation environnementale qui sera déposée devant lui.

6

Modalités de suivi, de surveillance, d'entretien et d'intervention

6.1 Modalités de suivi, de surveillance et d'entretien des travaux et des ouvrages 212

6.2 Modalités d'intervention en cas d'incident ou d'accident 212

6.1 Modalités de suivi, de surveillance et d'entretien des travaux et des ouvrages

Les modalités de suivi, de surveillance et d'entretien durant les travaux sont définies dans les fiches mesures ERC présentées dans la » Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) .

En synthèse, les modalités de suivi consistent à vérifier, de façon continue par l'(les)interlocuteur(s) de l'(des) entreprise(s) de travaux et, de façon périodique, par le représentant environnement mandaté par la maîtrise d'ouvrage concernée, l'application et l'efficacité des mesures définies, l'intégrité des balisages et mises en défens mises en œuvre, la bonne marche et l'entretien régulier des ouvrages de rétention des eaux pluviales, le tri effectif des déchets etc.

6.2 Modalités d'intervention en cas d'incident ou d'accident

6.2.1 En phase travaux

Pour rappel, les travaux seront réalisés dans les règles de l'art. Le principal risque consiste en un déversement de produits polluants qui pourrait s'infiltrer dans le sol ou être rejetés dans les eaux superficielles par ruissellement.

Diverses actions sont mises en œuvre pour limiter le risque de pollution accidentelle ou chronique (cf. Mesure R2.1d (8) Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0)) :

- définition et mise en place d'un système de management environnemental de chantier (cf. Mesure R2.1z) ;
- stockage des substances polluantes (carburants, huiles...) sur des aires dédiées, équipées de capacité de confinement dimensionnées selon les règles de l'art au niveau des bases vie principales et secondaires (cuves doubles parois ou équipées de bacs abrités de rétention étanches de volume au moins égal au volume stocké) ;
- limitation voire absence de stocks de produits polluants au niveau des emprises travaux et stockage à distance des milieux à enjeux et des milieux aquatiques ;
- vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel dans une zone spécialement définie et aménagée. Pour rappel, aucun entretien ni nettoyage d'engin ou de matériel n'est autorisé dans les zones à risque. En cas de ravitaillement de bord à bord en zone de travaux, un bac de récupération des égouttures sera mis en place ;
- engins entretenus selon la réglementation en vigueur (cf. Mesure R2.1g) et bungalows ou roulottes de chantier équipés de kits de dépollution de taille adaptée ;
- accès au chantier et aux zones de stockage des matériaux interdit au public ;
- mise en place de dispositifs de gestion des rejets des eaux pluviales pour ne pas altérer la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines par transfert (cf. 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 (opérations DR0)) ;
- aucun rejet d'eau non traitée dans les cours d'eau ;
- mise en place d'une gestion des déchets, à travers la rédaction d'un SOGED (Schéma d'organisation et de gestion des déchets), comprenant des actions de réduction de la production de déchets à la source, le tri des déchets, le stockage dans des conditions permettant d'empêcher toute pollution des sols, milieux aquatiques et naturels, et envoi vers les installations de traitement et d'élimination appropriées et agréées ;
- interdiction de stocker des déchets dans les emprises travaux et sur toutes surfaces non dédiées au stockage des déchets ;
- aucun rejet d'eaux usées dans le milieu aquatique ou naturel : installations sanitaires des bases vie soit raccordées au réseau public (sous réserve de l'autorisation du gestionnaire du réseau), soit équipées de fosse de récupération des eaux usées réglementaires et régulièrement vidangées par une entreprise agréée, soit, dans le cas de WC chimiques, régulièrement vidangés par une entreprise agréée.

Des kits de dépollution sont présents au niveau dans les engins, véhicules, bungalows et roulottes de chantier sont prévues.

Par ailleurs, un Plan d'organisation et d'intervention (POI), ou document équivalent, est établi afin de définir les modalités d'intervention en cas de pollution accidentelle (cf. Mesure A21z Gestion des situations d'urgence). Ce POI ou document équivalent, précise l'organisation, les moyens humains et matériels à mettre en œuvre en cas de pollution accidentelle. Il définit notamment les étapes successives à suivre :

- alerter selon le plan d'alerte et de secours mis en place en concertation avec le service départemental d'incendie et de secours ;
- identifier la source et l'origine de la pollution ;
- neutraliser la pollution : disposer des produits (absorbant...) et matériels spécifiques (kit anti-pollution) dans les engins et véhicules de chantier) permettant une intervention rapide en cas de déversement accidentel et de limiter la propagation de la pollution vers les eaux souterraines, les eaux superficielles et les zones humides, ou toutes autres zones environnementales sensibles ;
- traiter la pollution : récupération des matériaux à l'aide d'équipements adaptés et stockage sur une aire étanche ;
- évacuer les terres polluées vers un centre de traitement spécifique et adapté.

Un panneau est mis en place sur chaque site avec un numéro vert joignable 24 h/24 pour les riverains. Un autre numéro du responsable des installations est également mis à la disposition des autorités compétentes et des gestionnaires spécialisés (collectivités...).

Un numéro d'astreinte est joignable 24 h/24 et 365 j/an afin de pouvoir gérer tout type d'incident pouvant impacter les zones environnementales sensibles. Celui-ci doit pouvoir intervenir sans délai. Ce numéro de téléphone est communiqué avant le démarrage des travaux aux services de l'État et aux mairies des communes concernées par les ouvrages.

6.2.2 En phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement du projet global Cigéo, phase durant laquelle les piézomètres du programme ZBS_FOND_UP1, du programme de reconnaissance des Calcaires du Barrois (CFB), des campagnes géotechniques en ZP et de la LIS et les piézomètres de l'ITE sont conservés (sauf s'ils doivent être déposés pour les besoins des travaux du projet global Cigéo), le risque d'incident ou d'accident est négligeable voire nul. En effet, l'ensemble de ces piézomètres est muni d'un capot cadenassé et enfermé par un édicule reposant sur une dalle ou margelle en béton.

7

Conditions de remise en état

7.1 Zones de fouilles et de diagnostics volontaires archéologiques 214
7.2 Investigations géotechniques et hydrogéologiques 214
7.3 Zone de stockage des matériaux – Bases vie principales 215

7.1 Zones de fouilles et de diagnostics volontaires archéologiques

Pour rappel, les fouilles archéologiques et les DVA s'inscrivent essentiellement sur des terres agricoles. Les zones de fouilles et de diagnostics volontaires archéologiques sont remises en état à l'issue des travaux. Les déblais qui auront été stockés à proximité des zones sont remis en place et compactés si besoin. La terre végétale, préalablement décapée et stockée séparément des déblais, est ensuite remise en place (cf. Mesure R.2.1r/MR13 - Remise en état après travaux des emprises impactées (opérations DR0).

7.2 Investigations géotechniques et hydrogéologiques

7.2.1 Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (ZBS_FOND_UP1)

Pour rappel, le programme ZBS_FOND_UP1 s'inscrit sur des terres agricoles. Les plateformes de réalisation des forages (dalles béton accueillant le matériel et les équipements de forage, clôtures...) sont conservées durant toute la phase de fonctionnement du projet global Cigéo. Les engins, équipements et bungalows sont en revanche démobilisés à l'issue des travaux.

Le forage non équipé (celui de l'Oxfordien carbonaté carotté) est rebouché avec un bouchon de ciment sur toute la hauteur du découvert à l'issue des relevés géotechniques.

Les 12 autres forages sont équipés et maintenus durant toute la durée de fonctionnement du projet global Cigéo. Aussi, les édicules mis en place afin de protéger les dormants ainsi que les dalles bétons construites pour les accueillir sont conservés sur la même période.

Ils sont ensuite éventuellement déposés, démolis, et les terrains remis en état lors de la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo, en fonction des résultats de l'instruction du dossier de demande de fermeture et de passage en phase de surveillance.

Les équipements des forages sont alors retirés et les forages rebouchés par un bouchon de ciment.

Les dalles bétons d'accueil des équipements et matériels sont également détruites et évacuées durant la phase de fermeture. Les matériaux mis en place sont décapés et évacués dans la filière adaptée. Les terres stockées en merlon autour des plateformes sont remises en place, revégétalisées et les clôtures déposées.

7.2.2 Campagne géotechnique en ZP

Pour rappel, la campagne géotechnique en ZP s'inscrit en milieu boisé mais les forages et emprises travaux sont situés aux abords des chemins blancs, leur réalisation ne nécessitant aucun abattage d'arbre. Il n'est pas prévu d'aménagement de plateforme pour la réalisation de ces forages.

Comme précédemment, les forages équipés de piézomètre sont conservés et protégés par une margelle en béton surmontée d'un édicule jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs). Les édicules sont alors déposés, les dalles démolies, évacuées et les terrains remis en état. Les équipements des forages sont retirés et les forages rebouchés.

Tous les autres forages sont rebouchés par cimentation.

7.2.3 Campagne géotechnique de la LIS

Pour rappel, la campagne géotechnique en LIS est principalement située sur des terres agricoles. Il n'est pas prévu l'aménagement de plateformes pour la réalisation de ces forages et sondages. Les terrains impactés par la circulation des engins sont remis en état si nécessaire.

Comme pour la campagne géotechnique en ZP, les forages équipés en piézomètre sont conservés et protégés par une margelle en béton surmontée d'un édicule jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs). Les édicules sont alors déposés, les margelles démolies et les terrains remis en état. Les équipements des forages sont retirés et les forages rebouchés.

Tous les autres forages sont rebouchés par cimentation.

Les terrains sont remis en état, et les équipements et dalles sont retirés à l'issue des travaux.

7.2.4 Piézomètre de l'ITE

Les piézomètres de l'ITE s'inscrivent au niveau de l'ancienne plateforme ferroviaire. Ces ouvrages sont conservés jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs). Les édicules de protection sont alors déposés, les margelles démolies et les terrains remis en état. Les équipements des forages sont retirés et les forages rebouchés par cimentation.

7.2.5 Piézomètres de caractérisation des zones humides

Pour rappel, les piézomètres en ZH s'inscrivent en milieu naturel ou agricole, en bordure des cours d'eau de l'Orge ou de la Bureau. À la fin de la période d'acquisition, les équipements sont démontés et le terrain remis en état. Ainsi, les capots, les équipements de mesure et les capteurs de pression sont évacués. Une extraction du tube est réalisée par traction. Le trou est rebouché avec les sols identiques à ceux du forage.

7.2.6 Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois

Pour rappel, les ouvrages de la campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB) sont localisés en milieux naturels ou agricoles. Ils sont conservés durant toute la phase de fonctionnement du projet global Cigéo. Les équipements sont ensuite démontés, les édicules retirés, les margelles en bétons démolis et les terrains remis en état. Les forages sont rebouchés par cimentation depuis le bas jusqu'en surface, et les tubages cimentés sont recépés à un mètre de profondeur.

7.2.7 Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000

Les ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 s'inscrivent essentiellement au droit ou aux abords de la plateforme ferroviaire. Ils sont rebouchés à l'issue des relevés et essais réalisés. Les piézomètres sont également rebouchés à l'issue de leurs relevés et essais réalisés. Ils ne sont pas conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance.

Le rebouchage des forages se fera comme suit :

- niveau imperméable : argiles ;
- niveau perméable : sables grossiers ;
- vide : sables fins à surmonter 10 cm plus haut par coulis ciment-bentonite de 0,50 m d'épaisseur. Ces sables pouvant être chassés ultérieurement dans les fissures.

En cas de rencontre d'eau en charge (nappe captive), il conviendra de réaliser un bouchon à l'aide d'un coulis épais de ciment – bentonite (plus éventuellement une charge de sable ensachée) afin de recréer le toit de la nappe. Le coulis épais de ciment – bentonite est à positionner, pour la partie basse, à la base du toit de la nappe sur une épaisseur similaire à la couche imperméable (l'épaisseur devant être dans tous les cas de l'ordre du mètre).

Les sondages à la pelle mécanique sont remblayés avec les matériaux extraits et la terre végétale remise en place et revégétalisée au cas par cas.

7.2.8 Campagne géotechnique de la route départementale 60/960

Pour rappel, les ouvrages de la campagne géotechnique de la déviation de la route départementale D60/960 sont localisés sur des terres agricoles. Il n'est pas prévu l'aménagement de plateformes. Ils sont remis en état à l'issue de la réalisation des essais et relevés de la manière suivante :

- les sondages à la pelle mécanique sont rebouchés avec les matériaux extraits compactés par couche ;
- les sondages pénétrométriques sont rebouchés avec des graviers, un concassé ou une gravette inerte ;
- les sondages pressiométriques sont rebouchés avec les *cuttings* (matériaux extraits) et des graviers, un concassé ou une gravette inerte ;
- les sondages carottés sont rebouchés avec des graviers, un concassé ou une gravette inerte.

7.3 Zone de stockage des matériaux – Bases vie principales

Les zones de stockage des matériaux – bases vie principales de Bure, Saudron, Gondrecourt-le-Château, Morley, Maulan et Mandres-en-Barrois sont démantelées, nettoyées et sécurisées.

ANNEXES

Annexe 1 Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

Tableau Annexe 1-1 Modalité d'application de l'arrêté du 11 septembre 2003 (5)

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
1	Le déclarant d'une opération, non mentionnée à l'article 2 du décret du 2 février 1996 susvisé, soumise à déclaration au titre de la rubrique "1.1.1.0" de la nomenclature annexée au décret du 29 mars 1993 susvisé, relative aux sondages, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, exécutés en vue de la recherche ou de la surveillance d'eau souterraine ou afin d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations, en particulier celles découlant du code minier.	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
2	Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article 32 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 susvisé. En outre, lors de la réalisation des sondages, forage, puits, ouvrage souterrain, dans leur mode d'exécution ou d'exploitation, dans l'exercice d'activités rattachées, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature susvisée sans avoir fait, au préalable, la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation.	Respect des engagements et valeurs annoncés dans le dossier. Pas de dépassement des seuils de déclaration et d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans déclaration ou demande d'autorisation préalable.							

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
3	Le site d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou modification significative du niveau ou de l'écoulement de la ressource déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages légalement exploités ainsi que tout risque de pollution par migration des pollutions de surface ou souterraines ou mélange des différents niveaux aquifères. Pour le choix du site et des conditions d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains, le déclarant prend en compte les orientations, les restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, en particulier dans les zones d'expansion des crues et les zones où existent : • un schéma d'aménagement et de gestion des eaux ; • un plan de prévention des risques naturels ; • un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ; • un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle ; • un périmètre de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques. Il prend également en compte les informations figurant dans les inventaires départementaux des anciens sites industriels et activités de services lorsqu'ils existent.	Volumes prélevés limités, par de risque de surexploitation ou de modification significative (2 080 m³ pour l'Oxfordien, 2 080 m³ pour le Dogger)	Volumes prélevés limités, par de risque de surexploitation ou de modification significative (1 680 m³)	Volumes prélevés limités, par de risque de surexploitation ou de modification significative (1 560 m³)	Volumes prélevés limités, par de risque de surexploitation ou de modification significative (10 m³/h sur 12 h par ouvrage, soit 8 550 m3). Mise en place de mesures pour empêcher la mise en relation d'aquifères le cas échéant	Pas de prélèvement	Pas de prélèvement	Pas de prélèvement	Pas de prélèvement
		Les forations auront lieu dans les règles de l'art. Plusieurs mesures sont prévues pour garantir l'absence de pollution (cf. » Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8)), dont en particulier : R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0), R2.1z – Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0), R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0)							• Les forations auront lieu dans les règles de l'art. Plusieurs mesures sont prévues pour garantir l'absence de pollution (cf. » Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8)), dont en particulier : R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0), R2.1z – Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0), R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0)
		Non concerné par SAGE, PPRN PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains ou zone d'expansion de crue. 10 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP	Non concerné par SAGE, PPRN, PP d'ouvrage AEP, de source d'eau minérale ou stockages	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains, site	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou stockages	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains, site	Non concerné par SAGE, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains 2 ouvrages en zone d'expansion des crues définie par un PPRI, 43 ouvrages en AZI 38 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains, site BASIAS ou zone d'expansion de crue

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
		Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP	souterrains ou zone d'expansion de crue.	BASIAS ou zone d'expansion de crue. 31 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP	stockages souterrains 36 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP, dont deux concernés par 2 PPE, 6 ouvrages en zone d'alerte et de secours et 1 ouvrage en AZI Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP Mesures prévues pour limiter le risque vis-à-vis des inondations	souterrains ou zone d'expansion de crue. Respect des prescriptions de l'hydrogéologue agréé	BASIAS ou zone d'expansion de crue. 9 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP dont un concerné par 2 PPE Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP	Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP Respect des prescriptions du PPRI, mesures prévues pour limiter le risque vis-à-vis des inondations.	41 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP
		Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 1 000 m)	Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 1 800 m)	Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 250 m)	Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 130 m)	Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 700 m)	Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 500 m)	Concerné par des sites BASIAS : site BASIAS le plus proche situé à 10 m, plusieurs sites situés à moins de 100 m (Application de la mesure R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0))	Non concerné par site BASIAS (site BASIAS le plus proche à plus de 500 m)

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
4	Aucun sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, ne peut être effectué à proximité d'une installation susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines. En particulier, ils ne peuvent être situés à moins de : • 200 mètres des décharges et installations de stockage de déchets ménagers ou industriels ; • 35 mètres des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines ; • 35 mètres des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.	Aucune canalisation de transport de gaz ou d'ICPE répertoriée à proximité. Zone rurale, aucune habitation à proximité (peu de risque de présence de réseau EU). Aucune STEP répertoriée à proximité.	Aucune canalisation de transport de gaz ou d'ICPE répertoriée à proximité. Zone rurale, aucune habitation à proximité (peu de risque de présence de réseau EU). Aucune STEP répertoriée à proximité.	Aucune canalisation de transport de gaz répertoriée. ICPE la plus proche à 80 m (élevage bovin). Présence station-service ICPE à plus de 300 m. Pas de canalisation EU identifiée à proximité des ouvrages de la campagne sur les cartes du PLUi de la CC Portes de Meuse, secteur Haute-Saulx, concernant les communes Mandres-en-Barrois et Bure. Aucune STEP répertoriée à proximité.	ICPE 250 m PF4	Aucune canalisation de transport de gaz ou d'ICPE répertoriée à proximité. Aucune STEP répertoriée à proximité. Zone rurale, habitation isolée à proximité (peu de risque de présence de réseau EU).	Réseau de transport de gaz présent à plus de 300 m, ICPE présentes à plus de 200 m. Pas de STEP répertoriée à proximité, zone rurale, ouvrages en pleins champs ou sans habitation à proximité.	2 groupements d'ouvrages (PM-PZ-T/33600 et PM-PZ-T-4300) à proximité de zones identifiées à l'article 4 sont déplacés de quelques dizaines de mètres pour respecter la conformité à l'Arrêté Ministériel	Station-service (ICPE) à 120 m, pas de STEP identifiée à proximité. Ouvrages globalement en pleins champs et absence de canalisation d'eaux usées le long de la RD127 et RD227.
	Les dispositions précédentes ne s'appliquent pas aux sondages, forages, puits, ouvrages souterrains destinés à effectuer des prélèvements d'eau dans le cadre de la surveillance ou de la dépollution des eaux souterraines, des sols et sites pollués ou des activités susceptibles de générer une pollution des sols et eaux souterraines.	Non concerné, les prélèvements ne sont pas réalisés dans le cadre de la surveillance ou la dépollution des eaux liées à des SSP ou activités polluantes							
	En outre, les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains destinés à effectuer des prélèvements d'eau pour l'alimentation en eau potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères ne peuvent être situés à : • moins de 35 mètres des bâtiments d'élevage et de leurs annexes : installations de stockage et de traitement des effluents (fosse à purin ou à lisier, fumières...), des aires d'ensilage, des circuits d'écoulement	Sans objet							

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	des eaux issus des bâtiments d'élevage, des enclos et des volières où la densité est supérieure à 0,75 animal équivalent par mètre carré ; • moins de 50 mètres des parcelles potentiellement concernées par l'épandage des déjections animales et effluents d'élevage issus des installations classées ; • moins de 35 mètres si la pente du terrain est inférieure à 7 % ou moins de 100 mètres si la pente du terrain est supérieure à 7 % des parcelles concernées par les épandages de boues issues des stations de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'installations classées pour la protection de l'environnement.								
	Les distances mentionnées ci-dessus peuvent être réduites, sous réserve que les technologies utilisées ou les mesures de réalisation mises en œuvre procurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines.	Sans objet							
5	Le déclarant communique au préfet par courrier, en double exemplaire, les éléments suivants, s'ils n'ont pas été fournis au moment du dépôt du dossier de déclaration : • les dates de début et fin du chantier, le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de sondages, forages, puits, ouvrages souterrains et, sommairement, les différentes phases prévues dans le déroulement de ces travaux ; • les références cadastrales des parcelles concernées par les travaux, les cotes précises entre lesquelles seront faites les recherches d'eau souterraine, les dispositions et techniques prévues pour réaliser et, selon les cas, équiper ou combler les sondages, forages et ouvrages souterrains ; • les modalités envisagées pour les essais de pompage, notamment les durées, les débits prévus et les modalités de rejet des eaux pompées, et la localisation précise des	Au moins un mois avant le début des travaux, communiquer au préfet par courrier, en double exemplaire, les éléments suivants, s'ils n'ont pas été fournis au moment du dépôt du dossier de déclaration : • les dates de début et fin du chantier, le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de sondages, forages, puits, ouvrages souterrains et, sommairement, les différentes phases prévues dans le déroulement de ces travaux ; • les références cadastrales des parcelles concernées par les travaux, les côtes précises entre lesquelles seront faites les recherches d'eau souterraine, les dispositions et techniques prévues pour réaliser et, selon les cas, équiper ou combler les sondages, forages et ouvrages souterrains ; • les modalités envisagées pour les essais de pompage, notamment les durées, les débits prévus et les modalités de rejet des eaux pompées, et la localisation précise des piézomètres ou ouvrages voisins qui seront suivis pendant la durée des essais conformément à l'article 9 ; • pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou susceptibles d'intercepter plusieurs aquifères, les modalités de comblement envisagées dès lors qu'ils ne seraient pas conservés.							

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	piézomètres ou ouvrages voisins qui seront suivis pendant la durée des essais conformément à l'article 9 ; • pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou susceptibles d'intercepter plusieurs aquifères, les modalités de comblement envisagées dès lors qu'ils ne seraient pas conservés.								
	L'organisation du chantier prend en compte les risques de pollution, notamment par déversement accidentel dans les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains. Les accès et stationnements des véhicules, les sites de stockage des hydrocarbures et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont choisis en vue de limiter tout risque de pollution pendant le chantier.								
6	En vue de prévenir les risques pour l'environnement et notamment celui de pollution des eaux souterraines ou superficielles, le déclarant prend toutes les précautions nécessaires lors de la réalisation des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains puis lors de leur exploitation par prélèvement d'eaux souterraines, notamment dans les cas suivants : • à proximité des installations d'assainissement collectif et non collectif ; • dans les zones humides ; • dans les zones karstiques et les roches très solubles (sels, gypse...) ; • en bordure du littoral marin ou à proximité des eaux salées ; • à proximité des ouvrages souterrains et sur les tracés des infrastructures souterraines (câbles, canalisations, tunnels...) ; • à proximité des digues et barrages ; • dans les anciennes carrières ou mines à ciel ouvert remblayées et au droit des	Mesures prévues pour limiter les risque de pollution des eaux souterraines (cf. » Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) : R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0), R2.1z – Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0), R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), R2.1g – Entretien des véhicules (opérations DR0), 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 (opérations DR0), R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0), R1.1a – Modalités de travaux en zone humide (opérations DR0), R1.1c – Mise en défens des zones humides à proximité des emprises travaux (opérations DR0)							

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	anciennes carrières et mines souterraines ; • à proximité des anciennes décharges et autres sites ou sols pollués ; • dans les zones à risques de mouvement de terrain et dans les zones volcaniques à proximité des circulations d'eau ou de gaz exceptionnellement chauds ou chargés en éléments.								
7	Le site d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains est choisi en vue de maîtriser l'évacuation des eaux de ruissellement et éviter toute accumulation de celles-ci dans un périmètre de 35 mètres autour des têtes des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains. Le soutènement, la stabilité et la sécurité des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains, l'isolation des différentes ressources d'eau, doivent être obligatoirement assurés au moyen de cuvelages, tubages, crépines, drains et autres équipements appropriés. Les caractéristiques des matériaux tubulaires (épaisseur, résistance à la pression, à la corrosion) doivent être appropriées à l'ouvrage, aux milieux traversés et à la qualité des eaux souterraines afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage. Afin d'éviter les infiltrations d'eau depuis la surface, la réalisation d'un sondage, forage ou puits doit s'accompagner d'une cimentation de l'espace interannulaire, compris entre le cuvelage et les terrains forés, sur toute la partie supérieure du forage, jusqu'au niveau du terrain naturel. Cette cimentation doit être réalisée par injection sous pression par le bas durant l'exécution du forage. Un contrôle de qualité de la cimentation doit être effectué ; il comporte *a minima* la vérification du volume du ciment injecté. Lorsque la technologie de foration utilisée	Mesures prévues pour limiter et gérer les ruissellements (cf. « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8)) : 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 (opérations DR0), R2.1z – Limitation des surfaces de ruissellement (opérations DR0)							
		Mise en œuvre d'équipements, matériels et méthodes de réalisation répondant aux règles de l'art (tubes PVC, acier...)							
		Prescription respectées	Prescription respectées	Prescription respectées	Injection coulis cimentaire par stinger, densité 1,9 kg/L (minimum 1,6) jusqu'au retour au jour	Dalle béton de surface 2 m × 2,30 m et de 30 cm d'épaisseur minimum est mise en place autour de la tête de forage.	Massif filtrant posé depuis le fond de forage jusqu'à 0,2 m au-dessus de la section crépinée. Il est composé d'un gravier siliceux, roulé, propre et calibré 2-5 mm.	Espace annulaire compris entre la base du forage et le base du piézomètre comblé par un coulis à base de ciment.	Prescription respectées
		Aucun ouvrage ne permet le prélèvement simultané dans plusieurs aquifères distincts superposés							
		Isolation par tubage en acier cimenté au terrain. Contrôle de cimentation des tubages	Isolation par tubage en acier cimenté au terrain. Contrôle de cimentation des tubages	Isolation par tubage en acier cimenté au terrain Contrôle de cimentation des tubages	Isolation par tubage en acier cimenté au terrain. Contrôle de cimentation des tubages	Tube en acier cimenté au terrain sur 1,2 m de profondeur minimum est mis en place pour isoler l'aquifère de la surface. Contrôle de cimentation des tubages	RAS (Profondeur des forages de 4 m, pas de superposition d'aquifère)	Bouchon d'argile mis en place de part et d'autre de la zone de crépine afin d'éviter la mise en communication de nappes	Pas de piézomètres
		Fluides de forages : Air, eau additionnée d'un polymère biodégradable ou boue à base d'huile selon les phases des forages	Fluides de forages : air, eau claire, boue à base d'eau ajoutée d'un polymère biodégradable	Fluides de forages : Air, eau claire, boue à base d'eau ajoutée d'un polymère biodégradable	Fluides de forage utilisés : Air, eau claire, boue à base d'eau ajoutée d'un polymère biodégradable	Fluides de forage utilisés : Air, boue à base d'eau ajoutée d'un polymère biodégradable,	Fluides de forages : air ou eau claire uniquement	Fluides de forages : air ou eau claire uniquement	Fluides de forage utilisés : air ou eau claire uniquement

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	ne permet pas d'effectuer une cimentation par le bas, d'autres techniques peuvent être mises en œuvre sous réserve qu'elles assurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines. Un même ouvrage ne peut en aucun cas permettre le prélèvement simultané dans plusieurs aquifères distincts superposés. Afin d'éviter tout mélange d'eau entre les différentes formations aquifères rencontrées, lorsqu'un forage, puits, sondage ou ouvrage souterrain traverse plusieurs formations aquifères superposées, sa réalisation doit être accompagnée d'un aveuglement successif de chaque formation aquifère non exploitée par cuvelage et cimentation. Les injections de boue de forage, le développement de l'ouvrage, par acidification ou tout autre procédé, les cimentations, obturations et autres opérations dans les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains doivent être effectués de façon à ne pas altérer la structure géologique avoisinante et à préserver la qualité des eaux souterraines. En vue de prévenir toute pollution du ou des milieux récepteurs, le déclarant prévoit, si nécessaire, des dispositifs de traitement, par décantation, neutralisation ou par toute autre méthode appropriée, des déblais de forage et des boues et des eaux extraites des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains pendant le chantier et les essais de pompage. Les dispositifs de traitement sont adaptés en fonction de la sensibilité des milieux récepteurs.	Évacuation des boues à base d'huile et d'eau et des déblais imprégnés en centre de traitement agréé	Rejet à distance suffisante pour infiltration, après filtration type filtre à paille. Évacuation des boues à base d'eau et des déblais imprégnés en centre de traitement agréé	Rejet à distance suffisante pour infiltration, après filtration type filtre à paille. Évacuation des boues à base d'eau et des déblais imprégnés en centre de traitement agréé	Rejet à distance suffisante pour infiltration, après filtration type filtre à paille. Évacuation des boues à base d'eau et des déblais imprégnés en centre de traitement agréé	Rejet à distance suffisante pour infiltration, après filtration type filtre à paille. Évacuation des boues à base d'eau et des déblais imprégnés en centre de traitement agréé	RAS	RAS	Forage à l'eau claire. Rejetée dans le milieu à proximité après filtration type filtre à paille
	CF mesure R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0) (« Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8) : gestion des pollutions accidentelles assurée par l'établissement par les entreprises de travaux d'un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI), ou document équivalent, qui précise l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles (alerte, identification de la source de pollution, neutralisation et traitement de la pollution, évacuation en centre de traitement adapté, n° d'astreinte). Ce POI est transmis au préalable du commencement des travaux aux autorités administratives compétentes.								

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	Le déclarant est tenu de signaler au préfet dans les meilleurs délais tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines, la mise en évidence d'une pollution des eaux souterraines et des sols ainsi que les premières mesures prises pour y remédier. Lors des travaux de sondage, forage et d'affouillement, le déclarant fait établir la coupe géologique de l'ouvrage.								
8	Pour les sondages, forages, puits et ouvrages souterrains qui sont conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance, il est réalisé une margelle bétonnée, conçue de manière à éloigner les eaux de chacune de leur tête. Cette margelle est de 3 m² au minimum autour de chaque tête et 0,30 m de hauteur au-dessus du niveau du terrain naturel. Lorsque la tête de l'ouvrage débouche dans un local ou une chambre de comptage, cette margelle n'est pas obligatoire ; dans ce cas, le plafond du local ou de la chambre de comptage doit dépasser d'au moins 0,5 m le niveau du terrain naturel. La tête des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains s'élève au moins à 0,5 m au-dessus du terrain naturel ou du fond de la chambre de comptage dans lequel elle débouche. Cette hauteur minimale est ramenée à 0,2 m lorsque la tête débouche à l'intérieur d'un local. Elle est en outre cimentée sur 1 m de profondeur compté à partir du niveau du terrain naturel. En zone inondable, cette	12 forages équipés de piézomètre conservés pendant toute la phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, chacun pourvue d'une dalle béton de 9 m² de superficie et de 0,3 m de hauteur, surmontée d'un édicule	14 forages équipés de piézomètre conservés pendant toute la phase de fonctionnement du centre de stockage jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs), chacun pourvu d'une dalle béton de 4,4 m² de superficie et de 0,3 m de hauteur, surmontée d'un édicule	13 forages équipés de piézomètre conservés, jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs), chacun pourvu d'une dalle béton de 4,4 m² de superficie et de 0,3 m de hauteur, surmontée d'un édicule	71 forages équipés de piézomètre conservés, conservés pendant toute la phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo chacun pourvu d'une dalle béton de 4,4 m² de superficie et de 0,3 m de hauteur, surmontée d'un édicule	4 forages équipés de piézomètre conservés jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs), chacun pourvu d'une dalle béton de 4,4 m² de superficie et de 0,3 m de hauteur, surmontée d'un édicule)	Ces ouvrages seront conservés le temps d'acquisition des données (environ 1 an). et dont la profondeur est de 4 m. Pas de margelle béton, du fait de la nature des informations à acquérir : rôle des écoulements hypodermiques dans l'alimentation des zones humides.	72 forages équipés de piézomètres rebouchés à l'issue des relevés et essais, chacun pourvu d'une margelle béton de 0,3*0,3*0,2 m. Les 72 piézomètres sont fermés soit par capot hors sol menu d'un cadenas, soit par une bouche à clé Espace annulaire compris entre la base du forage et le base du piézomètre comblé par un coulis à base de ciment. Les ouvrages ne sont pas conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance	L'ensemble des ouvrages est rebouché à l'issue de la réalisation des essais et relevés. Ils ne sont donc pas conservés.

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	tête est rendue étanche ou est située dans un local lui-même étanche. Un capot de fermeture ou tout autre dispositif approprié de fermeture équivalent est installé sur la tête du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain conservé pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance. Il doit permettre un parfait isolement du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain des inondations et de toute pollution par les eaux superficielles. En dehors des périodes d'exploitation ou d'intervention, l'accès à l'intérieur du sondage, forage, puits, ouvrage souterrain est interdit par un dispositif de sécurité. Les conditions de réalisation et d'équipement des forages, puits, sondages et ouvrages souterrains conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance doivent permettre de relever le niveau statique de la nappe au minimum par sonde électrique. Tous les sondages, forages, puits et ouvrages souterrains conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance sont identifiés par une plaque mentionnant les références du récépissé de déclaration. Lorsqu'un ou plusieurs des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains réalisés sont conservés pour effectuer un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine, soumis à autorisation au titre des articles R. 1321-6 à R. 1321-10 du code de la santé publique, les prescriptions ci-dessus peuvent être modifiées ou complétées par des prescriptions spécifiques, notamment au regard des règles d'hygiène applicables.	Niveau statique de la nappe relevé au minimum par une sonde électrique pour les ouvrages conservés. Ces derniers sont identifiés par une plaque mentionnant les références de l'arrêté préfectoral d'autorisation.							

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
9	Lorsque le sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain est réalisé en vue d'effectuer un prélèvement dans les eaux souterraines, le déclarant s'assure des capacités de production de l'ouvrage par l'exécution d'un pompage d'essai. Lorsque le débit du prélèvement envisagé est supérieur à 80 m³/h, le pompage d'essai est constitué au minimum d'un pompage de courte durée comportant trois paliers de débits croissants et d'un pompage de longue durée à un débit supérieur ou égal au débit définitif de prélèvement envisagé. La durée du pompage de longue durée ne doit pas être inférieure à 12 heures. Le pompage d'essai doit également permettre de préciser l'influence du prélèvement sur les ouvrages voisins, et au minimum sur ceux de production d'eau destinée à la consommation humaine et ceux légalement exploités situés dans un rayon de 500 m autour du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain où il est effectué. Lorsque le débit du prélèvement définitif envisagé est supérieur à 80 m³/h, le déclarant suit l'influence des essais de pompage dans des forages, puits ou piézomètres situés dans un rayon de 500 m autour du sondage, forage, puits, ouvrage en cours d'essai, en au moins trois points et sous réserve de leur existence et de l'accord des propriétaires. Ce suivi peut être remplacé par le calcul théorique du rayon d'influence du prélèvement envisagé, lorsque la connaissance des caractéristiques et du fonctionnement hydrogéologique de la nappe est suffisante pour permettre au déclarant d'effectuer ce calcul.	2 080 m³ dans le dogger 2 080 m³ dans l'Oxfordien carbonaté	1680 m³	1560 m³	10 m³/h pendant 12 h par forage, soit 8 550 m³ environ au total	RAS	RAS	Prélèvements uniquement pour analyse chimique. Quantité et débit négligeable	RAS

10	Dans un délai de deux mois maximums suivant la fin des travaux, le déclarant communique au préfet, en deux exemplaires, un rapport de fin des travaux comprenant : • le déroulement général du chantier : dates des différentes opérations et difficultés et anomalies éventuellement rencontrées ; • le nombre des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains effectivement réalisés, en indiquant pour chacun d'eux s'ils sont ou non conservés pour la surveillance ou le prélèvement d'eaux souterraines, leur localisation précise sur un fond de carte IGN au 1/25 000, les références cadastrales de la ou les parcelles sur lesquelles ils sont implantés et, pour ceux conservés pour la surveillance des eaux souterraines ou pour effectuer un prélèvement de plus de 80 m³/h, leurs coordonnées géographiques (en Lambert II étendu), la cote de la tête du puits, forage ou ouvrage par référence au nivellement de la France et le code national BSS (Banque du sous-sol) attribué par le service géologique régional du Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) ; • pour chaque forage, puits, sondage, ouvrage souterrain : la coupe géologique avec indication du ou des niveaux des nappes rencontrées et la coupe technique de l'installation précisant les caractéristiques des équipements, notamment les diamètres et la nature des cuvelages ou tubages, accompagnée des conditions de réalisation (méthode et matériaux utilisés lors de la foration, volume des cimentations, profondeurs atteintes, développements effectués...) ; • les modalités d'équipement des ouvrages conservés pour la surveillance ou le prélèvement et le compte rendu des travaux de comblement, tel que prévu à l'article 13 pour ceux qui sont abandonnés ; • le résultat des pompages d'essais, leur interprétation et l'évaluation de l'incidence de ces pompages sur la ressource en eau souterraine et sur les ouvrages voisins suivis conformément à l'article 9 ;	Fournir un rapport de fin des travaux (déroulement du chantier, nombre d'ouvrages réalisés, coupe géologique...) 2 mois maximum après la fin des travaux

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	• les résultats des analyses d'eau effectuées le cas échéant. Lorsque l'eau dont le prélèvement est envisagé est destinée à la consommation humaine, seules sont à fournir au titre du présent arrêté les informations relatives aux sondages de reconnaissance préalable, les prescriptions relatives à l'exécution et à l'équipement de l'ouvrage définitif étant fixées par l'arrêté individuel d'autorisation de prélèvement.								
11	Les forages, puits, ouvrages souterrains et les ouvrages connexes à ces derniers, utilisés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement dans ces eaux, sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau. Les forages, puits, ouvrages souterrains utilisés pour la surveillance ou le prélèvement d'eau situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine et ceux qui interceptent plusieurs aquifères superposés, doivent faire l'objet d'une inspection périodique, au minimum tous les dix ans, en vue de vérifier l'étanchéité de l'installation concernée et l'absence de communication entre les eaux prélevées ou surveillées et les eaux de surface ou celles d'autres formations aquifères interceptées par l'ouvrage. Cette inspection porte en particulier sur l'état et la corrosion des matériaux tubulaires (cuvelages, tubages...). Le déclarant adresse au préfet, dans les trois mois suivant l'inspection, le compte rendu de cette inspection.	Respect de la prescription Ensemble des ouvrages concernés car traversent plusieurs aquifères superposés + 10 ouvrages en PP d'ouvrage AEP	Respect de la prescription Aucun ouvrage en PP d'ouvrage AEP Concernés uniquement par l'aquifère des calcaires du Barrois	Respect de la prescription 31 ouvrages en PP d'ouvrage AEP Concernés uniquement par l'aquifère des calcaires du Barrois	Respect de la prescription 36 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP dont deux concernés par 2 PPE, Concernés majoritairement par l'aquifère des calcaires du Barrois, sauf 1 qui atteint également l'aquifère du Kimméridgien et 2 qui traversent au préalable des alluvions	Respect de la prescription Aucun ouvrage en PP d'ouvrage AEP Profondeur de forage jusqu'à la rencontre du premier aquifère : pas de mise en relation d'aquifères possible	Respect de la prescription 9 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP dont un concerné par 2 PPE Profondeur de forage jusqu'à 4 m environ, donc pas d'interception de plusieurs aquifères superposés Ouvrages non conservés (rebouchés à l'issue de essais et relevés)	Respect de la prescription 38 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP. Possible mais peu probable interception de plusieurs aquifères superposés Ouvrages non conservés (rebouchés à l'issue de essais et relevés)	41 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP, dont aucun piézomètre. Ouvrages non conservés (rebouchés à l'issue de essais et relevés)

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	Dans les autres cas, le préfet peut, en fonction de la sensibilité de ou des aquifères concernés et après avis du CDH, prévoir une inspection périodique du forage, puits, ouvrage souterrain dont la réalisation est envisagée et en fixer la fréquence.								
12	Est considéré comme abandonné tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain : • pour lequel le déclarant ne souhaite pas faire les travaux de réhabilitation nécessaires, notamment à l'issue d'une inspection ; • ou qui a été réalisé dans la phase de travaux de recherche mais qui n'a pas été destiné à l'exploitation en vue de la surveillance ou du prélèvement des eaux souterraines ; • ou pour lequel, suite aux essais de pompage ou tout autre motif, le déclarant ne souhaite pas poursuivre son exploitation.	12 forages équipés de piézomètre conservés pendant toute la phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo. Ils seront contrôlés et entretenus durant leur conservation, puis rebouchés lors de la phase de fermeture du centre de stockage Cigéo. Un ouvrage rebouché à l'issue des relevés	14 forages équipés de piézomètre conservés pendant toute la phase de fonctionnement du centre de stockage jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs), Ils seront contrôlés et entretenus durant leur conservation, puis rebouchés lors de la phase de fermeture et de remise en état du centre de stockage Cigéo. Les autres ouvrages rebouchés à l'issue de essais et relevés	13 forages équipés de piézomètre conservés, jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs), Ils seront contrôlés et entretenus durant leur conservation, puis rebouchés lors de la phase de fermeture et de remise en état du centre de stockage Cigéo. Les autres ouvrages rebouchés à l'issue de essais et relevés	71 forages équipés de piézomètre conservés, conservés pendant toute la phase de fonctionnement du centre de stockage Cigéo, ils seront contrôlés et entretenus. Les forages sont rebouchés par cimentation depuis le bas jusqu'en surface, et les tubages cimentés sont recépés à un mètre de profondeur.	4 forages équipés de piézomètre conservés jusqu'à la phase de fermeture et de remise en état du projet global Cigéo (sauf si leur retrait s'avère nécessaire pour des travaux ultérieurs), ils seront contrôlés et entretenus, puis rebouchés lors de la phase de fermeture et de remise en état du centre de stockage Cigéo.	Ces ouvrages seront conservés le temps d'acquisition des données (environ 1 an). Le trou est rebouché avec les sols proches du forage.	72 forages équipés de piézomètres rebouchés à l'issue des relevés et essais, Autres ouvrages rebouchés à l'issue des essais et relevés.	Ouvrages rebouchés à l'issue des essais et relevés

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
13	Tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain abandonné est comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères traversées et l'absence de transfert de pollution. Pour les forages, puits, ouvrages souterrains, situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou interceptant plusieurs aquifères superposés, le déclarant communique au préfet au moins un mois avant le début des travaux, les modalités de comblement comprenant : la date prévisionnelle des travaux de comblement, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité, une coupe géologique représentant les différents niveaux géologiques et les formations aquifères présentes au droit du sondage, forage, puits, ouvrage souterrain à combler, une coupe technique précisant les équipements en place, des informations sur l'état des cuvelages ou tubages et de la cimentation de l'ouvrage et les techniques ou méthodes qui seront utilisés pour réaliser le comblement. Dans les deux mois qui suivent la fin des travaux de comblement, le déclarant en rend compte au préfet et lui communique, le cas échéant, les éventuelles modifications par rapport au document transmis préalablement aux travaux de comblement. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.	Rebouchage par cimentation. À l'issue des relevés pour le forage carotté, pendant la phase de fermeture du centre de stockage pour les autres.	Rebouchage par cimentation à l'issue des essais et relevés ou à l'issue de leur abandon pour le piézomètres conservés (soit en phase de fermeture du centre de stockage Cigéo ou lors de la construction de la ZP)	Rebouchage par cimentation à l'issue des essais et relevés ou à l'issue de leur abandon pour les piézomètres conservés (soit en phase de fermeture du centre de stockage Cigéo ou lors de la construction de la LIS)	Rebouchage par cimentation pendant la phase de fermeture du centre de stockage	Rebouchage par cimentation pendant la phase de fermeture du centre de stockage ou lors des travaux de construction de l'ITE si besoin	Rebouchage avec les sols proches des forages	Niveau imperméable : argiles Niveau perméable : sables grossiers Vide : sables fins à surmonter 10 cm plus haut par coulis ciment-bentonite de 0,50 m d'épaisseur, Vide : sables fins à surmonter 10 cm plus haut par coulis ciment-bentonite de 0,50 m d'épaisseur. À l'issue des travaux de remise à niveau de la ligne SNCF 027000 pour les forages équipés de piézomètre conservés, à l'issue des essais et relevés pour les autres	Les sondages à la pelle mécanique seront rebouchés avec les matériaux extraits compactés par couche ; Les sondages pénétrométriques seront rebouchés avec des graviers, un concassé ou une gravette inerte ; Les sondages pressiométriques seront rebouchés avec les *cuttings* (matériaux extraits) et des graviers, un concassé ou une gravette inerte ; Les sondages carottés (hors ouvrages équipés en piézomètres) seront rebouchés avec des graviers, un concassé ou une gravette inerte.

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
	Pour les forages, puits, ouvrages souterrains se trouvant dans les autres cas, le déclarant communique au préfet dans les deux mois qui suivent le comblement, un rapport de travaux précisant les références de l'ouvrage comblé, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité à partir de cet ouvrage, les travaux de comblement effectués. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage. Pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains qui ont été réalisés dans le cadre des travaux visés à l'article 7 et qui ne sont pas conservés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement permanent ou temporaire dans ces eaux, le déclarant procède à leur comblement dès la fin des travaux. Leurs modalités de comblement figurent dans le rapport de fin de travaux prévu à l'article 10.								
14	Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.	Laisser accès aux agents de contrôle							

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique ZP	Campagne géotechnique de LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Piézomètre de l'ITE	Piézomètre en zone humide	Ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique RD 60/960
15	Si, au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions du présent arrêté, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté conformément à l'article 32 du décret du 29 mars 1993 susvisé, dans le respect des principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Lorsque les travaux sont effectués en vue d'un prélèvement dans les eaux souterraines destinées à l'alimentation en eau des populations ou à l'exploitation d'une source minérale naturelle, les prescriptions du présent arrêté sont intégrées dans l'arrêté d'autorisation correspondant pour autant qu'elles ne soient pas contraires aux dispositions spécifiques qui réglementent les prélèvements en vue de ces usages.	En cas de modification, faire la demande au préfet							
16	Les dispositions du présent arrêté ne sont applicables qu'aux opérations soumises à déclaration dont le dépôt du dossier complet de déclaration correspondant interviendra plus de douze mois après sa date de publication.	RAS							
17	Le directeur de l'eau et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.	RAS							

Annexe 2 Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
1	Sont visés par le présent arrêté les prélèvements soumis à déclaration au titre des rubriques suivantes : • 1.1.2.0 relatives aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'un sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, dans les eaux souterraines, par pompage, par drainage, par dérivation ou tout autre procédé ; • 1.2.1.0 et 1.2.2.0 relatives aux prélèvements permanents ou temporaires issus d'une installation ou d'un ouvrage dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe ; • 1.3.1.0 relative aux prélèvements d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-3 (2°) du code de l'environnement, ont prévu l'abaissement des seuils. Sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 et de celles fixées par d'autres législations, le déclarant d'un prélèvement visé à l'alinéa ci-dessus et non mentionné à l'article 2 du décret du 2 février 1996 ci-dessus est tenu de respecter les prescriptions fixées par le présent arrêté.	Respect des prescriptions de l'arrêté sans préjudices de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques ou législation				
2	Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration, notamment en ce qui concerne le ou les lieux de prélèvements, débits instantanés maximums et volumes annuels maximums prélevés, dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de	Respect des engagements pris dans le dossier de déclaration. Interdiction de dépasser les seuils de déclaration ou autorisation fixés par d'autres rubriques (sauf si déclaration ou demande d'autorisation réalisée). Indiquer au préfet tout changement/modification notable avant réalisation.				

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
	l'article 32 du décret du 29 mars 1993 susvisé. Lors de la réalisation d'un prélèvement, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation, notamment en ce qui concerne les rubriques 1.1.1.0 relative aux sondages, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain permettant le prélèvement d'eau souterraine et 3.1.1.0, 3.1.2.0 relatives aux ouvrages en rivière et modifications physiques des cours d'eau. Toute modification notable apportée par le déclarant aux ouvrages ou installations de prélèvement, à leur localisation, leur mode d'exploitation, aux caractéristiques principales du prélèvement lui-même (débit, volume, période), tout changement de type de moyen de mesure ou de mode d'évaluation de celui-ci, ainsi que tout autre changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être porté, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet. Celui-ci peut si nécessaire exiger le dépôt d'une nouvelle déclaration ou d'un dossier d'autorisation en cas de modification substantielle du prélèvement.					

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
3	Le site d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou dégradation significative de la ressource en eau, superficielle ou souterraine, déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages dans le cadre d'activités régulièrement exploitées. Lorsque le prélèvement est effectué dans les eaux superficielles, le déclarant s'assure de la conformité du site et des conditions d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement avec les orientations, les restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, notamment dans les zones d'expansion des crues et celles couvertes par : • un schéma d'aménagement et de gestion des eaux ; • un plan de prévention des risques naturels ; • un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ou de source d'eau minérale naturelle. Lorsque le prélèvement est effectué dans les eaux souterraines, le choix du site et les conditions d'implantation et d'équipement des ouvrages sont définis conformément aux prescriptions de l'arrêté de prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du décret du 29 mars 1993. En outre, le déclarant porte une attention particulière sur le choix précis du site d'implantation des ouvrages et installations de prélèvement dans les eaux de surface, notamment dans les cas suivants : • à proximité des rejets des installations d'assainissement collectif et autres rejets polluants ; • à proximité des zones humides ; • à proximité des digues et barrages.	Volumes prélevés limités, pas de risque de surexploitation ou de modification significative (2 080 m³ par an pour l'Oxfordien, 2 080 m³/an pour le Dogger) Mise en place de mesures pour empêcher la mise en relation des différents aquifères traversés	Volumes prélevés limités, pas de risque de surexploitation ou de modification significative (1 680 m³) Mise en place de mesures pour empêcher la mise en relation des différents aquifères traversés	Volumes prélevés limités, pas de risque de surexploitation ou de modification significative (1 560 m³) Mise en place de mesures pour empêcher la mise en relation des différents aquifères traversés	Volumes prélevés limités, pas de risque de surexploitation ou de modification significative 8 550 m³ Mise en place de mesures pour empêcher la mise en relation des différents aquifères traversés	Uniquement si nécessaire et sur des volumes très faibles, quelques dizaines de m³ Mise en place de mesures pour empêcher la mise en relation des différents aquifères traversés
		Les forations seront réalisées dans les règles de l'art. Plusieurs mesures sont prévues pour garantir l'absence de pollution (cf. « Pièce DAE10 – Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation » (8)), dont en particulier : R2.1d – Dispositifs limitant le risque de pollution chronique ou accidentelle (opérations DR0), R2.1z – Conception et travaux limitant les incidences sur les usages des eaux souterraines (opérations DR0), R2.1z – Dispositions constructives adaptées pour le creusement des forages/piézomètres (opérations DR0), R2.1z – Gestion des pollutions accidentelles (opérations DR0)				
		Non concerné par SAGE, PPRN PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains ou zone d'expansion de crue. 7 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP	Non concerné par SAGE, PPRN, PP d'ouvrage AEP, de source d'eau minérale ou stockages souterrains ou zone d'expansion de crue	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains, ou zone d'expansion de crue 31 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP	Non concerné par SAGE, PPRN, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains 36 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP, 6 ouvrages en zone d'alerte et de secours 2 ouvrages dans le projet de PPR d'un ouvrage AEP 1 ouvrage en AZI Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages AEP Mesures prévues pour limiter le risque vis-à-vis des inondations	Non concerné par SAGE, PP de source d'eau minérale ou stockages souterrains 2 ouvrages en zone d'expansion des crues définie par un PPRI, 43 ouvrages en AZI 7 ouvrages en projet de PPR d'ouvrage AEP, 38 ouvrages en PPE d'ouvrage AEP Respect des prescriptions des arrêtes de DUP des ouvrages Respect des prescriptions du PPRI, mesures prévues pour limiter le risque vis-à-vis des inondations
		cf. Tableau Annexe 1-1				
		Pas de prélèvement dans les eaux de surface				

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
4	Le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires, notamment par l'installation de bacs de rétention ou d'abris étanches, en vue de prévenir tout risque de pollution des eaux par les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, en particulier des fluides de fonctionnement du moteur thermique fournissant l'énergie nécessaire au pompage, s'il y a lieu. Les opérations de prélèvements par pompage ou dérivation, drainage ou tout autre procédé sont régulièrement surveillées et les forages, ouvrages souterrains et ouvrages et installations de surface utilisée pour les prélèvements sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau superficielle et souterraine. Chaque installation de prélèvement doit permettre le prélèvement d'échantillons d'eau brute. Tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur gestion quantitative et les premières mesures prises pour y remédier sont portés à la connaissance du préfet par le déclarant dans les meilleurs délais. Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le déclarant doit prendre ou faire prendre toutes mesures utiles pour mettre fin à la cause de l'incident ou l'accident portant atteinte au milieu aquatique, pour évaluer les conséquences et y remédier.	Prévenir tout risque de pollution des eaux. Surveillance des opérations de prélèvements et entretien régulier des ouvrages. Chaque installation de prélèvements permettra le prélèvement d'échantillons d'eau brute. Prévenir le préfet en cas d'incident ou d'accident portant atteinte aux eaux. Prendre les mesures nécessaires pour mettre fin à l'incident ou l'accident, évaluer les conséquences et y remédier.				

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
5	Le débit instantané du prélèvement et le volume annuel prélevé ne doivent en aucun cas être supérieurs respectivement au débit et volume annuel maximum mentionnés dans la déclaration. Par ailleurs, le débit instantané est, si nécessaire, ajusté de manière à : • permettre le maintien en permanence de la vie, la circulation, la reproduction des espèces piscicoles qui peuplent le cours d'eau où s'effectue le prélèvement ; • respecter les orientations, restrictions ou interdictions applicables dans les zones d'expansion des crues et les zones concernées par un schéma d'aménagement et de gestion des eaux, un plan de prévention des risques naturels, un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine, un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle ou un périmètre de protection des stockages souterrains.	Pas de dépassement du débit et du volume prélevé mentionné dans la déclaration Le débit instantané permettra le maintien de la vie, la circulation et la reproduction des espèces piscicoles. Respect des orientations, restrictions ou interdictions applicables dans les zones concernées.				
6	Le préfet peut, sans que le bénéficiaire de la déclaration puisse s'y opposer ou solliciter une quelconque indemnité, réduire ou suspendre temporairement le prélèvement dans le cadre des mesures prises au titre du décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 relatif à la limitation ou à la suspension provisoire des usages de l'eau.	Respect de la réduction ou suspension temporaire du prélèvement le cas échéant.				
7	Les ouvrages et installations de prélèvement d'eau doivent être conçus de façon à éviter le gaspillage d'eau. À ce titre, le bénéficiaire prend des dispositions pour limiter les pertes des ouvrages de dérivation, des réseaux et installations alimentés par le prélèvement dont il a la charge.	Ouvrages/installations conçus pour éviter le gaspillage d'eau. Disposition prise pour limiter les pertes d'eau. Prélèvements le cas échéants effectués au strict nécessaire.				

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
8	1. Dispositions générales : Chaque ouvrage et installation de prélèvement est équipé de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés du volume prélevé et d'un système permettant d'afficher en permanence les références du récépissé de déclaration. Lorsque la déclaration prévoit plusieurs points de prélèvement dans une même ressource au profit d'un même bénéficiaire et si ces prélèvements sont effectués au moyen d'une seule pompe ou convergent vers un réseau unique, il peut être installé un seul dispositif de mesure après la pompe ou à l'entrée du réseau afin de mesurer le volume total prélevé. Les moyens de mesure ou d'évaluation installés doivent être conformes à ceux mentionnés dans la déclaration. Toute modification ou changement de type de moyen de mesure ou du mode d'évaluation par un autre doit être portée à la connaissance du préfet. Celui-ci peut, après avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, par arrêté motivé, demander la mise en place de moyens ou prescriptions complémentaires.	Mise en place de mesure des volumes prélevés pour les opérations concernées Moyens de mesure installés conformes à ceux mentionnés dans la déclaration. Indiquer tout changement au préfet. Installations de pompages équipées de compteur volumétrique, sans système de remise à zéro, garantissant la précision des volumes prélevés choisis en tenant compte de la qualité de l'eau prélevée et des conditions d'exploitation de l'installation. Pour les autres types de prélèvements, mise en place d'un compteur volumétrique ou des moyens nécessaires pour mesurer/estimer de façon précise, en cumulé, le volume prélevé au droit de l'installation. En cas d'estimation du volume total prélevé, une évaluation du débit instantané maximum prélevable par l'ouvrage en fonctionnement est nécessaire. La méthode, les conditions et les résultats de cette évaluation sont transmis au préfet. Pour les prélèvements dans les retenues collinaires alimentées uniquement par ruissellement, mise en place d'un dispositif de mesure ou d'évaluation du prélèvement conformément aux deux dispositions précédentes, ou d'un dispositif de lecture du niveau du plan d'eau, assorti de la fourniture de la courbe de correspondance entre le volume de la retenue et la hauteur du plan d'eau.				
	2. Prélèvement par pompage : Lorsque le prélèvement d'eau est effectué par pompage dans les eaux souterraines ou dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement, un canal ou un plan d'eau alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, l'installation de pompage doit être équipée d'un compteur volumétrique. Ce compteur volumétrique est choisi en tenant compte de la qualité de l'eau prélevée et des conditions d'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage, notamment le débit moyen et maximum de prélèvement et la pression du réseau à l'aval de l'installation de pompage. Le choix et les conditions de montage du compteur doivent permettre de garantir la précision des volumes mesurés. Les compteurs volumétriques équipés d'un système de remise à zéro sont interdits.					

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
	Un dispositif de mesure en continu des volumes autre que le compteur volumétrique peut être accepté, dès lors que le pétitionnaire démontre que ce dispositif apporte les mêmes garanties qu'un compteur volumétrique en termes de représentativité, stabilité et précision de la mesure. Ce dispositif doit être infalsifiable et doit également permettre de connaître le volume cumulé du prélèvement.					
	3. Autres types de prélèvements : Pour les autres types de prélèvements, le bénéficiaire met en place soit un compteur volumétrique, soit, et à défaut, les moyens nécessaires pour mesurer ou estimer de façon précise, en cumulé, le volume prélevé au droit de la prise ou de l'installation. En cas d'estimation du volume total prélevé, il est obligatoirement procédé à une évaluation du débit instantané maximum prélevable par l'ouvrage ou l'installation en fonctionnement. La méthode utilisée, les conditions opératoires de cette évaluation ainsi que les résultats obtenus sont portés à la connaissance du préfet. 4. Cas des prélèvements liés à l'utilisation des retenues collinaires : Les dispositions prévues à l'alinéa 8-1 et, selon le cas, celles prévues aux alinéas 8-2 ou 8-3 sont applicables aux prélèvements effectués dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement, un plan d'eau ou un canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe ainsi que dans les eaux souterraines, destinés à l'alimentation d'une retenue collinaire. Les prélèvements d'eau effectués dans ces retenues sont dispensés de l'obligation de comptage du volume prélevé.					

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
	Pour les prélèvements dans les retenues collinaires alimentées uniquement par ruissellement, le pétitionnaire met en place soit un dispositif de mesure ou d'évaluation du prélèvement conformément aux dispositions des alinéas 8-2 ou 8-3, soit un dispositif de lecture du niveau du plan d'eau, assorti de la fourniture de la courbe de correspondance entre le volume de la retenue et la hauteur du plan d'eau.					
9	Les moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé doivent être régulièrement entretenus, contrôlés et, si nécessaire, remplacés, de façon à fournir en permanence une information fiable.	Entretien et contrôle régulier des moyens de mesure et d'évaluation du volume prélevé				
10	Le déclarant consigne sur un registre ou cahier les éléments du suivi de l'exploitation de l'ouvrage ou de l'installation de prélèvement ci-après : • pour les prélèvements par pompage visés à l'article 8-2 de l'arrêté, les volumes prélevés mensuellement et annuellement et le relevé de l'index du compteur volumétrique à la fin de chaque année civile ou de chaque campagne de prélèvement dans le cas de prélèvements saisonniers ; • pour les autres types de prélèvements visés à l'article 8-3, les valeurs des volumes prélevés mensuellement et annuellement ou les estimations de ces volumes, les valeurs des grandeurs physiques correspondantes suivies conformément à l'article 8 et les périodes de fonctionnement de l'installation ou de l'ouvrage ; • les incidents survenus dans l'exploitation et, selon le cas, dans la mesure des volumes prélevés ou le suivi des grandeurs caractéristiques ; • les entretiens, contrôles et remplacements des moyens de mesure et d'évaluation. Le préfet peut, par arrêté, fixer des dates d'enregistrement particulières ou une augmentation de la fréquence d'enregistrement pendant les périodes sensibles pour l'état des ressources en eau et des milieux aquatiques.	Consigner les éléments du suivi de l'exploitation de l'ouvrage suivants : • pour les prélèvements par pompage : les volumes prélevés mensuellement et annuellement et le relevé de l'index du compteur volumétrique à la fin de chaque année civile ou de chaque campagne de prélèvement dans le cas de prélèvements saisonniers ; • pour les autres types de prélèvement : les valeurs des volumes prélevés mensuellement et annuellement ou les estimations de ces volumes, les valeurs des grandeurs physiques correspondantes et les périodes de fonctionnement de l'installation ; • les incidents survenus dans l'exploitation et, selon le cas, dans la mesure des volumes prélevés ou le suivi des grandeurs caractéristiques ; • les entretiens, contrôles et remplacements des moyens de mesure et d'évaluation. Le préfet peut fixer des dates d'enregistrement particulières ou une augmentation de la fréquence d'enregistrement. Cahier tenu à la disposition des agents du contrôle pendant 3 ans.			

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
	Ce cahier est tenu à la disposition des agents du contrôle ; les données qu'il contient doivent être conservées 3 ans par le déclarant.					
11	Le déclarant, le cas échéant par l'intermédiaire de son mandataire, communique au préfet, dans les deux mois suivant la fin de chaque année civile ou la campagne de prélèvement pour les prélèvements saisonniers, un extrait ou une synthèse du registre ou cahier visé à l'article 10, indiquant : • les valeurs ou les estimations des volumes prélevés mensuellement et sur l'année civile ou sur la campagne ; • pour les prélèvements par pompage, le relevé de l'index du compteur volumétrique, en fin d'année civile ou de campagne lorsqu'il s'agit de prélèvements saisonniers ; • les incidents d'exploitation rencontrés ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en œuvre pour y remédier. Le préfet peut, par arrêté, prévoir la communication d'éléments complémentaires et fixer la ou les dates auxquelles tout ou partie des informations précitées lui seront transmises, dans le cas de prélèvements saisonniers. Il désigne le ou les organismes destinataires de tout ou partie de ces informations.	2 mois maximum après la fin de chaque année civile ou campagne de prélèvement, fournir une synthèse du registre indiquant : • les valeurs des volumes prélevés mensuellement et annuellement ; • pour les prélèvements par pompage, le relevé de l'index du compteur volumétrique en fin d'année civile ou de campagne ; • les incidents d'exploitations rencontrés et les mesures mises en œuvre pour y remédier. Le préfet peut prévoir la communication d'éléments complémentaires.				
12	En dehors des périodes d'exploitation et en cas de délaissement provisoire, les installations et ouvrages de prélèvement sont soigneusement fermés ou mis hors service afin d'éviter tout mélange ou pollution des eaux par mise en communication de ressources en eau différentes, souterraines et superficielles, y compris de ruissellement. Les carburants nécessaires au pompage et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont évacués du site ou stockés dans un local étanche.	En dehors des périodes d'exploitation fermeture ou mise hors service des installations et ouvrages de prélèvement, évacuer ou stocker dans un local étanche les produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux.				

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
13	En cas de cessation définitive des prélèvements, le déclarant en informe le préfet au plus tard dans le mois suivant la décision de cessation définitive des prélèvements. Dans ce cas, tous les carburants et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, les pompes et leurs accessoires sont définitivement évacués du site de prélèvement. Les travaux prévus pour la remise en état des lieux sont portés à la connaissance du préfet un mois avant leur démarrage. Ces travaux sont réalisés dans le respect des éléments mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement et, lorsqu'il s'agissait d'un prélèvement dans les eaux souterraines, conformément aux prescriptions générales applicables aux sondages, forages, puits et ouvrages souterrains soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 précitée.	2 mois maximum après cessation activité, informer le préfet. Évacuer les produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux, les pompes et leurs accessoires 1 mois maximum avant les travaux de remise en état, informer le préfet. Travaux réalisés dans le respect de l'article L. 221.1 du code de l'environnement et des prescriptions de la rubrique 1.1.1.0				
14	Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.	Laisser accès aux agents de contrôle				
15	Si le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables à l'installation, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté dans les conditions prévues par l'article 32 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 et dans le respect des principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.	En cas de modification, demande à faire au préfet				

N° article	Contenu	Programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique de la LIS	Campagne de forage de reconnaissance des calcaires du Barrois	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000
16	Les dispositions du présent arrêté ne sont applicables qu'aux ouvrages et installations de prélèvement et prélèvements soumis à déclaration dont le dépôt du dossier de déclaration correspondant interviendra plus de six mois après la publication du présent arrêté.	RAS				
17	Le directeur de l'eau et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.	RAS				

Annexe 3 Liste des ouvrages concernés par chacune des rubriques IOTA visées

Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement	Investigations géotechniques et hydrogéologiques								Zones de stockages des matériels et bases vie principales	Fouilles archéologiques
	Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS – programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique en LIS	Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Piézomètres de l'ITE	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique de la route départementale D60/960		
1.1.1.0. Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	Plateforme sud-est : CIG0226, CIG0227 et CIG0228 Plateforme sud-ouest : CIG0229, CIG0230 et CIG0231 Plateforme nord-est : CIG0223, CIG0224 et CIG0225 Plateforme nord-ouest : CIG0101, CIG0220, CIG0221, CIG0222	CIG1032 ; CIG1033 ; CIG1034 ; CIG1035 ; CIG1036 ; CIG1037 ; CIG1038 ; CIG1039 ; CIG1042 ; CIG1043 ; CIG1046 ; CIG1047 ; CIG1048 ; CIG1049 ; CIG1050 ; CIG1051 ; CIG1055 ; CIG1056 ; CIG1057 ; CIG1058 ; CIG1059 ; CIG1260 ; CIG1262 ; CIG1264 ; CIG1265 ; CIG1266 ; CIG1267 ; CIG1268 ; CIG1269 ; CIG1270 ; CIG1271 ; CIG1276 ; CIG1277 ; CIG1282 ; CIG1285 ; CIG1293 ; CIG1294 ; CIG1303 ; CIG1304 ; CIG1307 ; CIG1308 ; CIG1310	CIG1502 ; CIG1503 ; CIG1505 ; CIG1506 CIG1509 ; CIG1510 ; CIG1513 ; CIG1514 ; CIG1515 ; CIG1516 ; CIG1521 ;CIG1522 CIG1525 ;CIG1526 ; CIG1529 ; CIG1530 ; CIG1531 ; CIG1532 ; CIG1535 ; CIG1536 ; CIG1539 ; CIG1540 ; CIG1541 ; CIG1542 ; CIG1545 ; CIG1546 ; CIG1548 ; CIG1549 ; CIG1553 ; CIG1554 ; CIG1558 ; CIG1559 ; CIG1560 ; CIG1561 ; CIG1562 ; CIG1563 ; CIG1564 ;	CIG1424 ; CIG1425 ; CIG1426 ; CIG1427 ; CIG1428 ; CIG1429 ; CIG1430; CIG1431; CIG1432	PF 1 : CIG1601 ; PF 2 : CIG1602 ; PF 3 : CIG1603 et CIG1604, PF 4 : CIG1605 et CIG1606, PF 5 : CIG1607 et CIG1608, PF 6 : CIG1609 PF 7 : CIG1610 PF 8 : CIG1611 et CIG1612 PF 9 : CIG1613 et CIG1614 PF 10 : CIG1615 et CIG1616 PF 11 : CIG1617 et CIG1618 PF 12 : CIG1619 PF : 13 : CIG1620, CIG1621 et CIG1622 PF 14 : CIG1623, CIG1624 et CIG1625 PF 15 : CIG1626, CIG1627 et CIG1628 PF 16 : CIG1629 et CIG1630 PF 17 : CIG1631 PF 18 : CIG1632, CIG1633 et CIG1634 PF 19 : CIG1635, CIG1636 et CIG1637 PF 20 : CIG1638, CIG1639 et CIG1640, PF 21 : CIG1641 PF 22 : CIG1642, CIG1643 et CIG1644 PF 23 : CIG1645, CIG1646 et CIG1647 PF 24 : CIG1648, CIG1649 et CIG1650 PF 25 : CIG1651, CIG1652 et CIG1653 PF 26 : CIG1654, CIG1655 et CIG1656 PF 27 : CIG1657 et CIG1658 PF 28 : CIG1659, CIG1660 et CIG1661 PF 29 : CIG1662 et CIG1663 PF 30 : CIG1664 et CIG1665	CIG1672, CIG1673, CIG1674, CIG1675 ;	SP-5900 SP-Bassin 2 SP-9320 SP-150 SC-SP/OA09-C0, SC-SP/OA09-C1 SP-1000 SP-33120 SP-400 SP-1300 SP-11700 SP-10455 SC-SP/OA20-C1 SP-9600 SP-9020 SP-27020 SC-SP/OA11-C0, SC-SP/OA11-C1 SP-9700 SC-SP/OA12-C0, SC-SP/OA12-C1 SC-SP/OA20-C0 SC-SP/OA23-C1 SP-8900 SC-SP/OA21-C1SC-SP/OA08-C0, SC-SP/OA08-C1 SP-10885 SP-24000 SP-Bassin 1 SC-SP/OA25-C1 SP-264940 SC-9705 SC-33115 SC-26960 SC-264850 SC/OA24-C0, SC/OA24-C4 SC-10820SC-1305 SC-5905 SC-24005SC-Bassin 2 SC-9000 SC-Bassin 1 SC-11705 SC-8905 SC-10450 SC-300 SC-9340 SC/OA15-C0, SC/OA15-C1, SC/OA15-P1 SC/OA18-C0, SC/OA18-C1, SC/OA18-P1 SC-Bassin 2 (var) SC-50 SC-10880 SC-9605 SC/OA17-C0, SC/OA17-C1, SC/OA17-P1SC-1005 PZ-T/17600 PZ-T/19100 PZ-T/22400 PZ-T/4800 PZ-T/21000 PZ-T/10500 PZ-T/8100 PZ-T/27500 PZ-T/6700 PZ-T/21900 PZ-T/26500 PZ-T/19500 PZ-T/23400 PZ-T/3300 PZ-T/2800 PZ-T/34500 PZ-T/21400 PZ-T/35300 PZ-T/28000 PZ-T/27080 PZ-T/33600 PZ-T/28500 PZ-T/2300 PZ-T/15100 PZ-T/16600 PZ-T/29000 PZ-T/25000 PZ-T/30100 PZ-T/32600 PZ-T/31600 PZ-T/15600 PZ-T/11900 PZ-T/9900 PZ-T/7000 PZ-T/14900 PZ-T/29700 PZ-T/1800 PZ-T/18600 PZ-T/26000 PZ-T/10900 PZ-T/17100 PZ-T/16100 PZ-T/1440 PZ-T/800 PZ-T/100 PZ-T/12400 PZ-T/35800	54FE9E/CD52-EM-36, 54FEA8/CD52-PD-35, 54FEA7/CD52-PD-33, 54FEA9/CD52-PD-40, 54FEC1/CD52-EM-30, 54FECA/CD52-PD-29, 54FEC2/CD52-EM-26, 54FEC3/CD52-EM-22, 54FED2/CD52-PD-21, 54FECC/CD52-PD-28, 54FECE/CD52-PD-25, 54FED0/CD52-PD-24, 54FEEF/CD52-SCs-14, 54FEFE/CD52-EM-05, 550005/CD52-EM-39, 550007/CD52-PD-37, 55005A/CD52-SC-38, 5500BA/CD52-PD-32, 55010E/CD52-SD-11, 55016E/CD52-PD-13, 5501D0/CD52-EM-16, 5501CD/CD52-PD-15, 550230/CD52-PD-18, 550291/CD52-PD-20, 5503EB/CD52-PD-04, 55043E/CD52-PD-07, 550492/CD52-SCs-08, 5504F2/CD52-PD-10, 5505A8/CD52-EM-02, 5505A5/CD52-PD-01, 5505FA/CD52-PD-03	/	/

Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement	Investigations géotechniques et hydrogéologiques								Zones de stockages des matériels et bases vie principales	Fouilles archéologiques
	Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS – programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique en LIS	Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Piézomètres de l'ITE	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique de la route départementale D60/960		
					PF 31 : CIG1666 et CIG1667 PF 32 : CIG1668 et CIG1669 PF 33 : CIG1670 et CIG1671		PZ-T/33040 PZ-Bassin1 PZ-T/11400 PZ-T/1300 PZ-T/13400 PZ-T/30600 PZ-T/22900 PZ-T/32080 PZ-T/7600 PZ-Bassin2 PZ-T/3800 PZ-T/23900 PZ-T/25500 PZ-T/24500 PZ-T/18100 PZ-T/9300 PZ-T/5300 PZ-T/264900 PZ-T/13900 PZ-T/20600 PZ-T/500 PZ-T/31100 PZ-T/12900 PZ-T/4300 PZ-T/8700			
1.1.2.0. Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : **1° Supérieur ou égal à 200 000 m3/an (A) ;** **2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D).**	Plateforme sud-est : CIG0226, CIG0227 et CIG0228 Plateforme sud-ouest : CIG0229, CIG0230 et CIG0231 Plateforme nord-est : CIG0223, CIG0224 et CIG0225 Plateforme nord-ouest : CIG0220, CIG0221, CIG0222	CIG1032 ; CIG1033 ; CIG1034 ; CIG1035 ; CIG1036 ; CIG1037 ; CIG1038 ; CIG1039 ; CIG1042 ; CIG1043 ; CIG1046 ; CIG1047 ; CIG1050 ; CIG1051 ;	CIG1505 CIG1510 CIG1515 CIG1526 CIG1532 CIG1535 CIG1542 CIG1549 CIG1560 CIG1561 CIG1562 CIG1563 CIG1564		PF 1 : CIG1601 ; PF 2 : CIG1602 ; PF 3 : CIG1603 et CIG1604, PF 4 : CIG1605 et CIG1606, PF 5 : CIG1607 et CIG1608, PF 6 : CIG1609 PF 7 : CIG1610 PF 8 : CIG1611 et CIG1612 PF 9 : CIG1613 et CIG1614 PF 10 : CIG1615 et CIG1616 PF 11 : CIG1617 et CIG1618 PF 12 : CIG1619 PF : 13 : CIG1620, CIG1621 et CIG1622 PF 14 : CIG1623, CIG1624 et CIG1625 PF 15 : CIG1626, CIG1627 et CIG1628 PF 16 : CIG1629 et CIG1630 PF 17 : CIG1631 PF 18 : CIG1632, CIG1633 et CIG1634 PF 19 : CIG1635, CIG1636 et CIG1637 PF 20 : CIG1638, CIG1639 et CIG1640, PF 21 : CIG1641 PF 22 : CIG1642, CIG1643 et CIG1644 PF 23 : CIG1645, CIG1646 et CIG1647 PF 24 : CIG1648, CIG1649 et CIG1650		PZ/17600 PZ/19100 PZ/22400 PZ/4800 PZ/21000 PZ/10500 PZ/8100 PZ/27500 PZ/6700 PZ/21900 PZ/26500 PZ/19500 PZ/23400 PZ/3300 PZ/2800 PZ/34500 PZ/21400 PZ/35300 PZ/28000 PZ/27080 PZ/33600 PZ/28500 PZ/2300 PZ/15100 PZ/16600 PZ/29000 PZ/25000 PZ/30100 PZ/32600 PZ/31600 PZ/15600 PZ/11900 PZ/9900 PZ/7000 PZ/14900 PZ/29700 PZ/1800 PZ/18600 PZ/26000 PZ/10900 PZ/17100 PZ/16100 PZ/14400 PZ/800 PZ/100 PZ/12400 PZ/35800 PZ/33040 PZ-Bassin1PZ/11400 PZ/1300 PZ/13400 PZ/30600 PZ/22900 PZ/32080 PZ/7600 PZ-Bassin2 PZ/3800 PZ/23900 PZ/25500 PZ/24500 PZ/18100 PZ/9300 PZ/5300 PZ/264900 PZ/13900 PZ/20600 PZ/500 PZ/31100 PZ/12900 PZ/4300 PZ/8700			

Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement	Investigations géotechniques et hydrogéologiques								Zones de stockages des matériels et bases vie principales	Fouilles archéologiques
	Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS – programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique en LIS	Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Piézomètres de l'ITE	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique de la route départementale D60/960		
					PF 25 : CIG1651, CIG1652 et CIG1653 PF 26 : CIG1654, CIG1655 et CIG1656 PF 27 : CIG1657 et CIG1658 PF 28 : CIG1659, CIG1660 et CIG1661 PF 29 : CIG1662 et CIG1663 PF 30 : CIG1664 et CIG1665 PF 31 : CIG1666 et CIG1667 PF 32 : CIG1668 et CIG1669 PF 33 : CIG1670 et CIG1671					
2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : **1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;**	Plateforme sud-est Plateforme sud-ouest Plateforme nord-est Plateforme nord-ouest Surface gérée par le système de gestion des eaux : 1 ha env.// Surface de bassins versants interceptés ; 4,5 ha env.								Bases vie principales de Bure et Saudron ETE zone 3 Surface gérée par le système de gestion des eaux : 2,2 ha env.// Surface de bassins versants interceptés ; 0,7 ha env.	Tous les lots de fouille Surface gérée par le système de gestion des eaux : 101,5 ha env.// Surface de bassins versants interceptés ; 139,7 ha env.
3.3.4.0 Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs : **a) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à 1 an (A)** **b) Autre travaux de recherche (D)**	Plateforme sud-est : CIG0226, CIG0227 et CIG0228 Plateforme sud-ouest : CIG0229, CIG0230 et CIG0231 Plateforme nord-est : CIG0223, CIG0224 et CIG0225 Plateforme nord-ouest : CIG0220, CIG0221, CIG0222	/	/		PF 1 : CIG1601 ; PF 2 : CIG1602 ; PF 3 : CIG1603 et CIG1604, PF 4 : CIG1605 et CIG1606, PF 5 : CIG1607 et CIG1608, PF 6 : CIG1609 PF 7 : CIG1610 PF 8 : CIG1611 et CIG1612 PF 9 : CIG1613 et CIG1614 PF 10 : CIG1615 et CIG1616 PF 11 : CIG1617 et CIG1618 PF 12 : CIG1619 PF : 13 : CIG1620, CIG1621 et CIG1622 PF 14 : CIG1623, CIG1624 et CIG1625					

Rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement	Investigations géotechniques et hydrogéologiques								Zones de stockages des matériels et bases vie principales	Fouilles archéologiques
	Forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS – programme ZBS_FOND_UP1	Campagne géotechnique en ZP	Campagne géotechnique en LIS	Piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH)	Campagne de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois (CFB)	Piézomètres de l'ITE	Investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000	Campagne géotechnique de la route départementale D60/960		
					PF 15 : CIG1626, CIG1627 et CIG1628 PF 16 : CIG1629 et CIG1630 PF 17 : CIG1631 PF 18 : CIG1632, CIG1633 et CIG1634 PF 19 : CIG1635, CIG1636 et CIG1637 PF 20 : CIG1638, CIG1639 et CIG1640, PF 21 : CIG1641 PF 22 : CIG1642, CIG1643 et CIG1644 PF 23 : CIG1645, CIG1646 et CIG1647 PF 24 : CIG1648, CIG1649 et CIG1650 PF 25 : CIG1651, CIG1652 et CIG1653 PF 26 : CIG1654, CIG1655 et CIG1656 PF 27 : CIG1657 et CIG1658 PF 28 : CIG1659, CIG1660 et CIG1661 PF 29 : CIG1662 et CIG1663 PF 30 : CIG1664 et CIG1665 PF 31 : CIG1666 et CIG1667 PF 32 : CIG1668 et CIG1669 PF 33 : CIG1670 et CIG1671					

Annexe 4 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude immédiate autour des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000

Tableau Annexe 4-1 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude immédiate autour des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000

Les numéros indiqués dans le tableau permettent de repérer les sites CASIAS sur la figure 3-12 et la figure 3-12

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
54	**SALMON-LASSON & CIE**	LOR5501682	Abainville	Forges	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	270 m, au nord-est de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 06/12/1851. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des activités dont la destination n'est pas identifiable (vue aérienne, *street view*)
59	**GRANITERIE D'ABAINVILLE, ex BIEGEL et Cie, ex Ets Roche-Pettot**	LOR5502290	Abainville	Graniterie, ex-Forges	Indéterminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	330 m, au nord-est de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 01/01/1979. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des activités dont la destination n'est pas identifiable (vue aérienne, *street view)*
45	**SIÈGES COLLINET SA**	LOR5501429	Demange-Baudignécourt	Menuiserie, fabrique de sièges, application vernis	En activité	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	450 m, à l'ouest, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 01/01/1978. Activité en cours. ICPE identifiée sous le régime de l'enregistrement
55	**FORTUNE & BRIOT**	LOR5501715	Demange-Baudignécourt	Filature de coton	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	270 m, au sud-ouest, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 14/03/1859. Activité terminée le 01/01/1870. Pas d'ICPE identifiée.
71	**CEREDA Henri**	LOR5503148	Demange-Baudignécourt	Entreprise de BTP	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	480 m, au sud-ouest, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 02/07/1965. Activité terminée le 01/01/2008. Pas d'ICPE identifiée
72	**EJL EST SA, ex GIE GIVRAUVAL ENROBES, ex Jean LEFEBVRE SA, ex REVETO SA**	LOR5503153	Givrauval	Centrale d'enrobage à chaud au bitume de matériaux routiers	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires Tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	75 m, à l'ouest, en bordure de voie ferrée	Début d'activité : 18/03/1982. Activité en cours. ICPE identifiée sous le régime de l'enregistrement
1	**CHAMPAGNE CÉRÉALES, ex SOCIÉTÉ D'INTÉRÊT COLLECTIF AGRICOLE, ex UPC, ex COOPÉRATIVE AGRICOLE DU HAUT ORNAIN, ex MANIOULOUX**	LOR5500030	Gondrecourt-le-Château	Silos, coopérative agricole Champagne-Céréales	En activité	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	140 m, au nord en bordure de voie ferrée	Début d'activité : 11/12/1930. Site en activité. ICPE sous le régime de l'autorisation.
18	**GALAND Maurice**	LOR5500856	Gondrecourt-le-Château	Atelier de moulurage et de sculptage des bois	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	350 m, au nord-est de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 17/12/1973. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*)

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
19	**REGNIER Charles**	LOR5500859	Gondrecourt-le-Château	Fonderie de suif	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	320 m, au nord-est de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 24/08/1864. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des boisements (vue aérienne, *street view*)
20	**HCT**	LOR5500863	Gondrecourt-le-Château	Stockage de déchets inertes	En activité	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	190 m au sud-ouest. Autres activités et voiries entre le site et l'ouvrage	Début d'activité : 20/01/2009. Activité en cours. ICPE sous le régime de l'enregistrement
21	**MEUBLES UNIVERSAL STYLE, ex OMNI-STYLE UNIVERSAL-STYLE**	LOR5500870	Gondrecourt-le-Château	Usine de fabrique de meubles et sièges	Indéterminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	95 m, au nord-ouest, activité et voirie entre le site et l'ouvrage	Début d'activité : 04/12/1969. Pas d'informations sur activité en cours. ICPE identifié (autres régimes). Le site semble occupé par des activités dont la destination n'est pas identifiable (vue aérienne, *street view*)
32	**HOURTE Roger, ex CORNILLE Robert, ex LEJEUNE Michel**	LOR5501032	Houdelaincourt	Garage, station-service	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	260 m, au sud-ouest, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité : 13/07/1960. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par un vieux bâtiment désaffecté (vue aérienne, *street view)*
53	**JUNKER Régine, ex JUNKER Michel**	LOR5501568	Houdelaincourt	Station-service	Inconnu	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	120 m, au nord-est, de l'autre côté du Canal d'embranchement d'Houdelaincourt	Début d'activité : 09/01/1981. Pas d'information sur l'activité en cours. ICPE sous le régime de déclaration. Le site semble occupé par une station-service (vue aérienne, *street view*)
56	**BETTINI Léopold-Ange**	LOR5501992	Houdelaincourt	Fonderie, forges	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	30 m	Début d'activité le 26/03/1980. Activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Site semblant effectivement occupé par une jardinerie 'vue aérienne, *street view)*
15	**PRESTIGE ET LOISIRS DIFFUSION, ex SARL GARAGE CENTRAL RENAULT, ex. CENTRE AUTOMOBILE DU BARROIS**	LOR5500584	Ligny-en-Barrois	Garage automobile et réparation	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	105 m au nord-est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 22/11/1992. Pas d'information si activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Site semblant être occupé par une clinique vétérinaire (vue aérienne, *street view*)
16	**LAFROGNE, ex. GARAGE CENTRAL SARL (MASSENET)**	LOR5500585	Ligny-en-Barrois	Atelier de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	115 m à l'est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 10/09/1992. Activité terminée le 10/10/2005. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des activités autres et/ou habitations (vue aérienne, *street view*)
17	**EST PRESSING**	LOR5500654	Ligny-en-Barrois	Pressing	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	400 m au nord-est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 04/10/2001. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*)

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
31	**ANDRES René**	LOR5501019	Ligny-en-Barrois	Dépôt de liquide inflammable	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	250 m au nord-est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 25/10/1949. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*)
33	**SOCIÉTÉ MEUSIENNE DE CHAUFFAGE, ex LEROUX**	LOR5501042	Ligny-en-Barrois	Dépôt de fioul	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	350 m au nord-est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 16/10/1964. Activité terminée. ICPE sous le régime de déclaration. Le site semble occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*)
36	**ESSILOR INTERNATIONAL, ex STE des LUNETIERS**	LOR5501074	Ligny-en-Barrois	Travail et traitement des métaux, station d'épuration, usine d'optique, usine compasserie, scierie	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	420 m à l'est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 08/08/1949. Activité en cours. ICPE sous le régime de déclaration.
39	**ORY SARL (Peugeot), ex ORY Claude**	LOR5501168	Ligny-en-Barrois	Garage, ex-Station-service	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	180 m à l'est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 08/10/1976. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble toujours occupé par un garage automobile (vue aérienne, *street view*)
42	**ORY SARL, CIE FRANÇAISE DE DISTRIBUTION TOTAL, « Relais de la Coquette », ex DESRY Henri**	LOR5501386	Ligny-en-Barrois	Station-service, ex-Garage, dépôt de carcasses de voitures	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	50 m au nord-est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 09/02/1953. Pas d'information sur activité en cours. ICPE sous le régime de déclaration. Le site semble toujours occupé par une station-service (vue aérienne, *street view)*
43	**EDF-GDF, CENTRE DE DISTRIBUTION MIXTE**	LOR5501390	Ligny-en-Barrois	Dépôt de liquides inflammables, ancienne usine à gaz	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	110 m à l'est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 08/05/1972. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*)
44	**CARREFOUR MARKET, ex MANDY SA « INTERMARCHÉ »**	LOR5501424	Ligny-en-Barrois	Station-service	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	190 m au sud-ouest, entre l'ouvrage et le Canal de la Marne au Rhin. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 29/06/1981. Activité terminée. ICPE sous le régime de déclaration. Le site semble toujours occupé par une station-service (vue aérienne, *street view*)
46	**LIGNY DESIGN CONFORT MEUBLES SA, ex. SA MANUFACTURE D'AMEUBLEMENT DE L'EST**	LOR5501430	Ligny-en-Barrois	SBFM ; Fabrique de meubles, ex-station-service	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	480 m au sud-ouest, de l'autre côté du Canal de la Marne au Rhin. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 21/11/1963. Activité terminée. ICPE sous le régime de de l'autorisation. Le site a été traité. Il est occupé par des activités diverses (vue aérienne, *street view*)
51	**STE EVOBUS FRANCE, ex SARL KASSBOHRER INDUSTRIES, ex KASSBOHRER FRANCE, ex SA DES ETS ROUMEAS ET CIE**	LOR5501492	Ligny-en-Barrois	Chaudronnerie-tôlerie, montage d'autocars, construction et mise au point autocars	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	290 m au sud. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 09/02/1983. Activité terminée. ICPE sous le régime de l'enregistrement Le site semble toujours occupé par l'activité (vue aérienne, *street view*)

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
60	**ESSILOR INTERNATIONAL, ex STE DES LUNETIERS ESSEL**	LOR5502302	Ligny-en-Barrois	Fabrication de verres de lunettes	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	360 m à l'est, entre l'ouvrage et l'Ornain. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité le 02/05/1957. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble toujours occupé par l'activité (vue aérienne, *street view*)
57	**PAJOT Louis**	LOR5503157	Longeaux	Atelier de réparation de matériel automobile et agricole	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	40 m au sud-ouest, séparé par un espace vert	Début d'activité le 28/11/1961. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par une activité de BTP (vue aérienne, *street view*)
73	**SEEL (Société d'Exploitation des Eaux de Longeaux)**	LOR5503158	Longeaux	Embouteillage d'eau de source	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	340 m à l'ouest, de l'autre côté du canal de la Marne au Rhin	Début d'activité le 08/08/2001. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des prés (vue aérienne, *street view*)
34	**HOUPIEZ et Cie SARL**	LOR5501050	Menaucourt	Dépôt de liquides inflammables et produits phytosanitaires	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	85 m, au sud, sites séparés par espace vert	Début d'activité le 13/11/1964. Pas d'information sur activité en cours. ICPE sous le régime de déclaration Le site semble toujours occupé par l'activité (vue aérienne, *street view*)
38	**RAOULX SA Petrolessence, ex-HENRY Bernard, ex LATOURTE Jules**	LOR5501100	Menaucourt	Garage, ferrailleur, dépôt de liquide inflammable	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	65 m, à l'ouest, sites séparés par un route et des espaces verts	Début d'activité le 01/04/1960. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par un garage automobile (vue aérienne, *street view*)
74	**Service des PONTS ET CHAUSSÉES de la Meuse**	LOR5503225	Menaucourt	Citerne de goudron	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	10 m, proximité immédiate	Début d'activité le 15/04/1931. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par un espace vert (vue aérienne, *street view*)
61	**FORGES FONDERIES DE NAIX**	LOR5502315	Naix-aux-Forges	Fabrique de tuyaux de bâtiment et d'assainissement, canalisations et accessoires	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	70 m, à l'est	Début d'activité inconnu. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par un espace vert et les dépendances d'un château (vue aérienne, *street view*)
75	**MANGINOT (Veuve), ex MANGINOT Pol**	LOR5503226	Naix-aux-Forges	Scierie avec dépôt de liquide inflammable	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	260 m, au nord-est de l'autre de côté de l'Ornain	Début d'activité 04/01/1939. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par un espace vert et un vieux bâtiment (vue aérienne, *street view*)
77	**LEBLANC SCÉNIQUE (Sté), ex LORSCEN SA**	LOR5503231	Nançois-sur-Ornain	Atelier de décors théâtraux, travail des métaux	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	40 m, au nord, à proximité immédiate	Début d'activité 10/12/1981. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble toujours existant et en activité (vue aérienne, *street view*)

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
78	**LEBLANC Michel**	LOR5503232	Nançois-sur-Ornain	Fabrique d'illuminations, Dépôt de gaz	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	25 m, au sud, à proximité immédiate	Début d'activité 23/02/1972. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par la SNCF (vue aérienne, *street view*)
47	**ROBERT Régis – BARROIS RÉCUP**	LOR5501449	Nantois	Dépôt de ferrailles	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	495 m, à l'ouest	Début d'activité 01/10/1984. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par une ferme (vue aérienne, *street view*)
52	**STE DES CHENEAUX BIGOT-RENAUX SA**	LOR5501506	Saint-Joire	Fonderie, fabrication de chéneaux et accessoires en fonte	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	140 m, au sud, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité 01/01/1875. Activité terminée depuis le 01/01/1982. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par un vieux bâtiment (vue aérienne, *street view*)
58	**ROUSSEL**	LOR5502186	Saint-Joire	Haut fourneau	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de Ormançon de sa source au confluent de l'Ornain (exclu)	110 m, à l'est, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité 19/04/1957. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des bâtiments dont la destination n'est pas évaluable (vue aérienne, *street view*)
48	**STE DES FONDERIES ET ATELIERS DE TREVERAY, ex BAUDRY & HATTON**	LOR5501480	Treveray	Fonderie, fabrication de pièces moulées	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de Ormançon (exclu) au confluent de la Barboure (exclu)	280 m à l'est, de l'autre côté de l'Ornain	Début d'activité 19/06/1837. Site ICPE sous le régime de l'autorisation.
69	**DROUOT Antoine**	LOR5502416	Treveray	Fabrication d'instruments de mathématiques	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de Ormançon (exclu) au confluent de la Barboure (exclu)	180 m, à l'est, séparé par un espace vert	Début d'activité 07/08/1867. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par habitations (vue aérienne, *street view*)
70	**MERANGER Claude, ex MERANGER Albert**	LOR5502419	Treveray	Atelier de menuiserie	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de Ormançon (exclu) au confluent de la Barboure (exclu)	300 m, à l'ouest Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 30/12/1949. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des bâtiments dont la destination n'est pas évaluable (vue aérienne, *street view*)
40	**COOPÉRATIVE AGRICOLE DU BARROIS**	LOR5501367	Tronville-en-Barrois	Silo coopérative agricole	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	75 m au nord-ouest, en aval hydraulique	Début activité le 15/11/1984. Pas d'information si activité en cours. Site semblant être occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*). Pas d'ICPE.
49	**RHOVYL, ex RHÔNE POULENC TEXTILE SA**	LOR5501481	Tronville-en-Barrois	Production de fibres synthétiques	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	375 m, de l'autre côté de l'Ornain par rapport aux opérations	Activité en cours et ICPE. Visite d'inspection le 24/05/22 : pas de manquement constaté. Plusieurs mises en demeure dans le passé

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
50	**SUEZ RV MEUSE, ex MEUSE ENERGIE, ex STE C3R**	LOR5501482	Tronville-en-Barrois	Usine d'incinération de déchets industriels et d'ordures ménagères.	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	470 m, de l'autre côté de l'Ornain par rapport aux opérations	Activité en cours et ICPE. Visite d'inspection le 08/11/2023 : pas de non-conformité mise en évidence. Une mise ne demeure par le passé
67	**CARBO FRANCE**	LOR5502393	Tronville-en-Barrois	Conditionnement, stockage charbon	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	445 m, de l'autre côté de l'Ornain par rapport aux opérations	Début d'activité le 30/03/98. Pas d'ICPE identifiée
68	**STE EUROPÉENNE D'ENVOIS**	LOR5502394	Tronville-en-Barrois	Récupération et remise en état de palettes	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	290 m, de l'autre côté de l'Ornain par rapport aux opérations	Début d'activité le 23/05/1997. Pas d'information si activité en cours. Présence d'activités sur le site (vue aérienne, *street view*). Pas d'ICPE identifiée
76	**PERIN FRÈRES ETS**	LOR5503229	Tronville-en-Barrois	Dépôt de houille	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district)	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent du ruisseau de Malval (exclu) au confluent du Naveton (inclus)	490 m au nord-ouest, en aval hydraulique	Début activité le 23/08/1971. Pas d'information si activité en cours. Site semblant être occupé par un boisement (vue aérienne, *street view*). Pas d'ICPE identifiée.
22	**MENUISERIE PIERRE et Fils SARL, ex. ATELIER DE SERRURERIE DE VELAINES, ex VETOIS Jacques**	LOR5500891	Velaines	Menuiserie, ex-Atelier de serrurerie	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	170 m au nord. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début activité le 08/07/1963. Pas d'ICPE identifiée
23	**FIBAT SARL, ex SECONORM SARL**	LOR5500894	Velaines	Menuiserie industrielle	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	55 m, à l'ouest, de l'autre côté de la voie ferrée	Début d'activité 31/01/1977. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par une entreprise de vente de matériaux de construction (vue aérienne, *street view*)
24	**CABANES SARL**	LOR5500895	Velaines	Atelier de travail des métaux	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	265 m au sud-ouest, séparés par des champs	Début d'activité 25/06/1980. Pas d'ICPE identifiée.
25	**COPAM, ex UCALIB, ex SICALIB**	LOR5500896	Velaines	Fabrication d'aliments pour animaux	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	120 m, à l'ouest, de l'autre côté de la voie ferrée	Début d'activité 10/10/1961. ICPE sous le régime de l'autorisation (société NEALIA, précédemment COPAM). Rapport d'inspection de cessation d'activité du 17/03/2022 concluant au respect des obligations
26	**ÉCOLOGISTIQUE, ex ALPRO, ex SESAM SNC, ex ITM ENTREPRISES**	LOR5500902	Velaines	Parfumerie, produits savonniers, détergents	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	440 m, au sud-ouest Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 26/07/1996. Pas d'ICPE identifiée.

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
27	**LAM INDUSTRIE**	LOR5500903	Velaines	Travail mécanique des métaux (découpage, emboutissage)	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	290 m, au nord-ouest Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 07/07/1972. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des activités autres (vue aérienne, *street view*)
28	**FLATRES (Citroën), ex THIEBAUT**	LOR5500905	Velaines	Garage, Station-service	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	215 m au sud-est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 03/08/1993. Pas d'information sur activité en cours. ICPE sous le régime de déclaration.
29	**STOP MEUBLES, ex. MENUISERIE ST JOSEPH, ex SCHUSTER Jean**	LOR5500906	Velaines	Atelier de fabrication de meubles	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	240 m au nord-ouest Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 22/05/1956. Pas d'ICPE identifiée.
30	**SOCIÉTÉ DE FAÇONNAGE ET DE COMMERCE**	LOR5500908	Velaines	Métallurgie	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	330 m au nord Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 09/11/1956. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des habitations (vue aérienne, *street view*)
35	**AUTO 55 VAUTRIN Daniel, ex ZANON Marc**	LOR5501063	Velaines	Station-service, Garage	Inconnu	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	130 m au nord-est Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 29/06/1954. Pas d'information sur activité en cours. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par des bâtiments dont la destination n'est pas évaluable (vue aérienne, *street view*)
37	**COOPÉRATIVE AGRICOLE CHAMPAGNE CÉRÉALES, ex CAREV, ex COOPÉRATIVE AGRICOLE MEUSE ORNAIN**	LOR5501090	Velaines	Coopérative agricole	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	95 m, au nord de l'autre côté de la voie ferrée	Début d'activité 25/10/1971. ICPE sous le régime de l'autorisation (VIVESCIA).
41	**Ets GUERQUIN, ex GUERQUIN DUSSEAUX, GUERQUIN Pierre**	LOR5501374	Velaines	Négociant en combustibles, Dépôt de liquides inflammables	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	250 m au sud-est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 15/10/1964. ICPE sous le régime de déclaration.
62	**ISOBOX-BARBIER**	LOR5502316	Velaines	Fabrication de polystyrène et de produits à base de polystyrène	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de L'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	460 m à l'ouest. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 19/09/1977. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée. Le site semble occupé par d'autres types d'activité (vue aérienne, *street view*)
	ROBIN Camille	LOR5500552	Ligny-en-Barrois	Négociant en combustibles	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	195 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 17/04/1914. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
	ROBIN ET FILS	LOR5500553	Ligny-en-Barrois	Négociant	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	420 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	TOTAL SA, ex ROUILLAUX Roger, ex L'HOTELLIER Lucien	LOR5500556	Ligny-en-Barrois	Garage, station-service	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	376 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 15/06/1931. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	ETS GARNIER ET CIE, ex GARNIER ET CIE	LOR5500558	Ligny-en-Barrois	Quincaillerie, dépôt acétylène	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	316 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 06/03/1926. Activité terminée. ICPE sous régime de déclaration.
	REITER Eugène	LOR5500563	Ligny-en-Barrois	Dépôt ferrailles et autres	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	420 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 25/04/1947. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	LAURAIN, ex. POIRETTE, ex MAUCOTEL	LOR5500565	Ligny-en-Barrois	Dépôt de liquide inflammable	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	252 m au sud-est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. ICPE sous régime de déclaration.
	PARISSE Roger	LOR5500566	Ligny-en-Barrois	Blanchisserie	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	376 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 10/12/1951. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	PÉTROFRANCE	LOR5500567	Ligny-en-Barrois	Dépôt de liquide inflammable	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	52 m au nord-est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	HOFFMANN Michel, ex HOFFMANN Henri	LOR5500573	Ligny-en-Barrois	Garage, magasin de motoculture, machines agricoles, dépôt de gaz	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	395 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	EST PRESSING, ex BLANGY, ex CORILLON	LOR5500575	Ligny-en-Barrois	Nettoyage à sec de vêtements, tapis…	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	355 m au sud-est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. ICPE sous régime de déclaration.

N° sur la carte	Nom de l'établissement	ID	Commune	Activités	État du site	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau souterraine	Situation hydraulique du site vis-à-vis de la masse d'eau superficielle	Distance approximative avec l'ouvrage d'investigation géotechnique de la ligne SNCF 027000 le plus proche	Informations diverses
	MAROTTE	LOR5500576	Ligny-en-Barrois	Atelier de nettoyage de vêtements	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	222 m au sud-est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. ICPE sous régime de déclaration.
	DALKIA EST SA	LOR5500579	Ligny-en-Barrois	Chaufferie mixte bois et gaz naturel	Ne sait pas	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	190 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 06/06/2008. Aucune information sur l'état d'activité. Pas d'ICPE identifiée.
	COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU CENTRE ORNAIN	LOR5500580	Ligny-en-Barrois	Déchetterie	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	300 m au sud-ouest. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. En activité. Pas d'ICPE identifiée.
	COOPÉRATIVE AGRICOLE MEUSE-ORNAIN	LOR5500582	Ligny-en-Barrois	Magasin d'approvisionnement agricole, Station de triage de semences sélectionnées	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	69 m à l'ouest. Constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. En activité. Pas d'ICPE identifiée.
	COLLIN SARL – PEUGEOT, ex REUCHET Edouard, ex DIDIER René	LOR5501575	Gondrecourt-le-Château	Garage, station-service	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	136 m à l'ouest., sur la même rive de l'Ornain.	Début d'activité 21/03/1956. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	COMMUNE DE GONDRECOURT LE CHÂTEAU	LOR5501631	Gondrecourt-le-Château	Décharge d'ordures ménagères	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	266 m au sud-ouest. De l'autre côté du canal de la Marne au Rhin, embranchement d'Houdelaincourt	Début d'activité 24/01/1948. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	LES CARBURANTS RÉUNIS	LOR5502343	Houdelaincourt	Station-service	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ognon (exclu) au confluent de Ormançon (exclu)	305 m au sud-ouest. De l'autre côté du canal de la Marne au Rhin, embranchement d'Houdelaincourt	Début d'activité inconnu. En activité. Pas d'ICPE identifiée.
	SORDET	LOR5502345	Houdelaincourt	Laiterie, fromagerie	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	195 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 17/04/1914. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	STE MICHELET ET CIE	LOR5502346	Houdelaincourt	Scierie et parqueterie	Activité terminée	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	420 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité inconnu. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.
	CHAMPAGNE CÉRÉALES, ex. UNION CHAMPENOISE DES PRODUCTEURS	LOR5502347	Houdelaincourt	Coopérative agricole	En activité	Masse d'eau souterraine des Calcaires tithonien karstique entre Seine et Ornain	Inclus dans le bassin versant de l'Ornain du confluent de la Barboure (exclu) au confluent du ruisseau de Malval (exclu)	376 m à l'est. Forte densité de constructions et voiries entre les deux	Début d'activité 15/06/1931. Activité terminée. Pas d'ICPE identifiée.

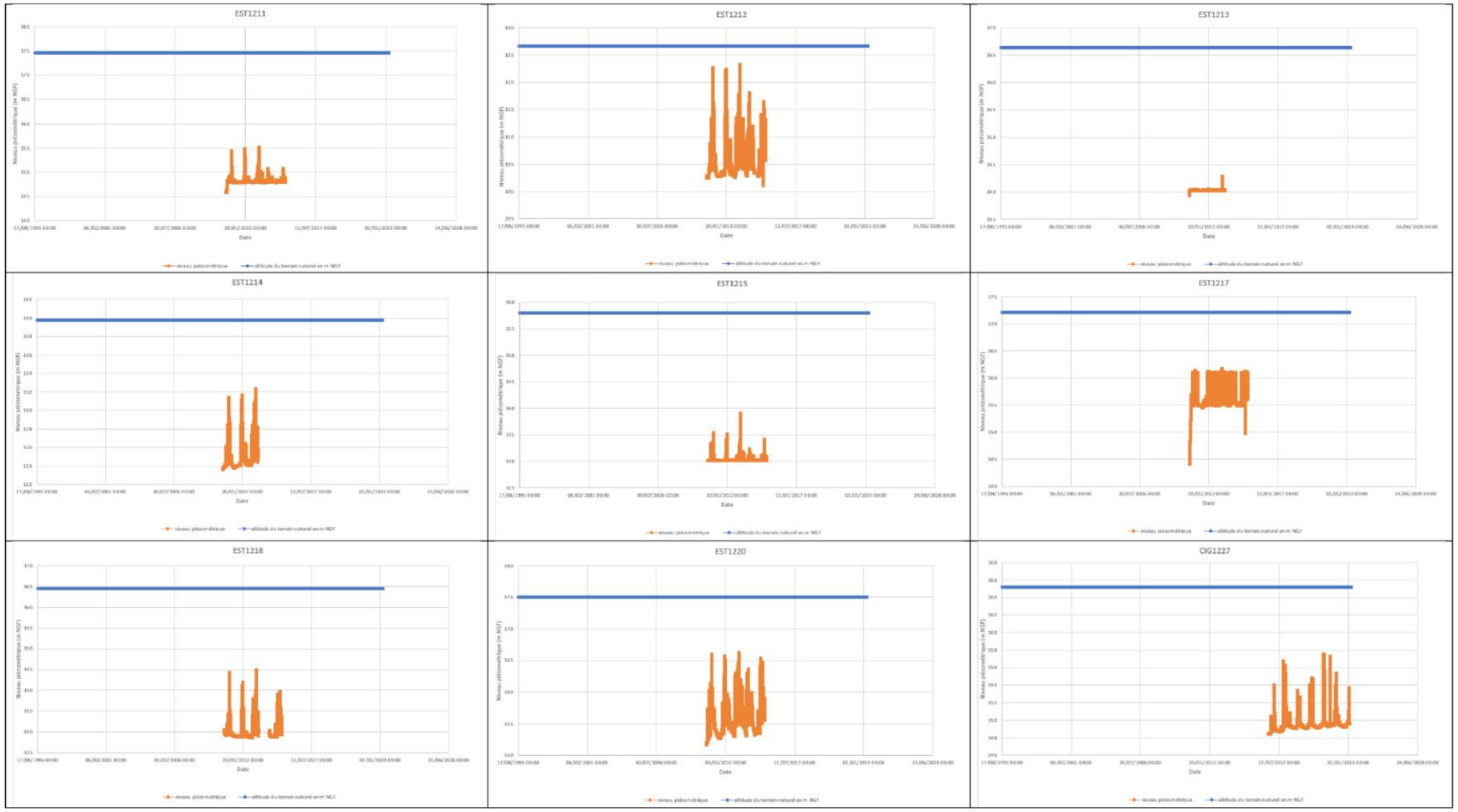
Annexe 5 Chroniques piézométriques

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0098-A

Figure Annexe 5-1 Chroniques piézométriques (1/7)

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0099-A

Figure Annexe 5-2 Chroniques piézométriques (2/7)



CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0100-A

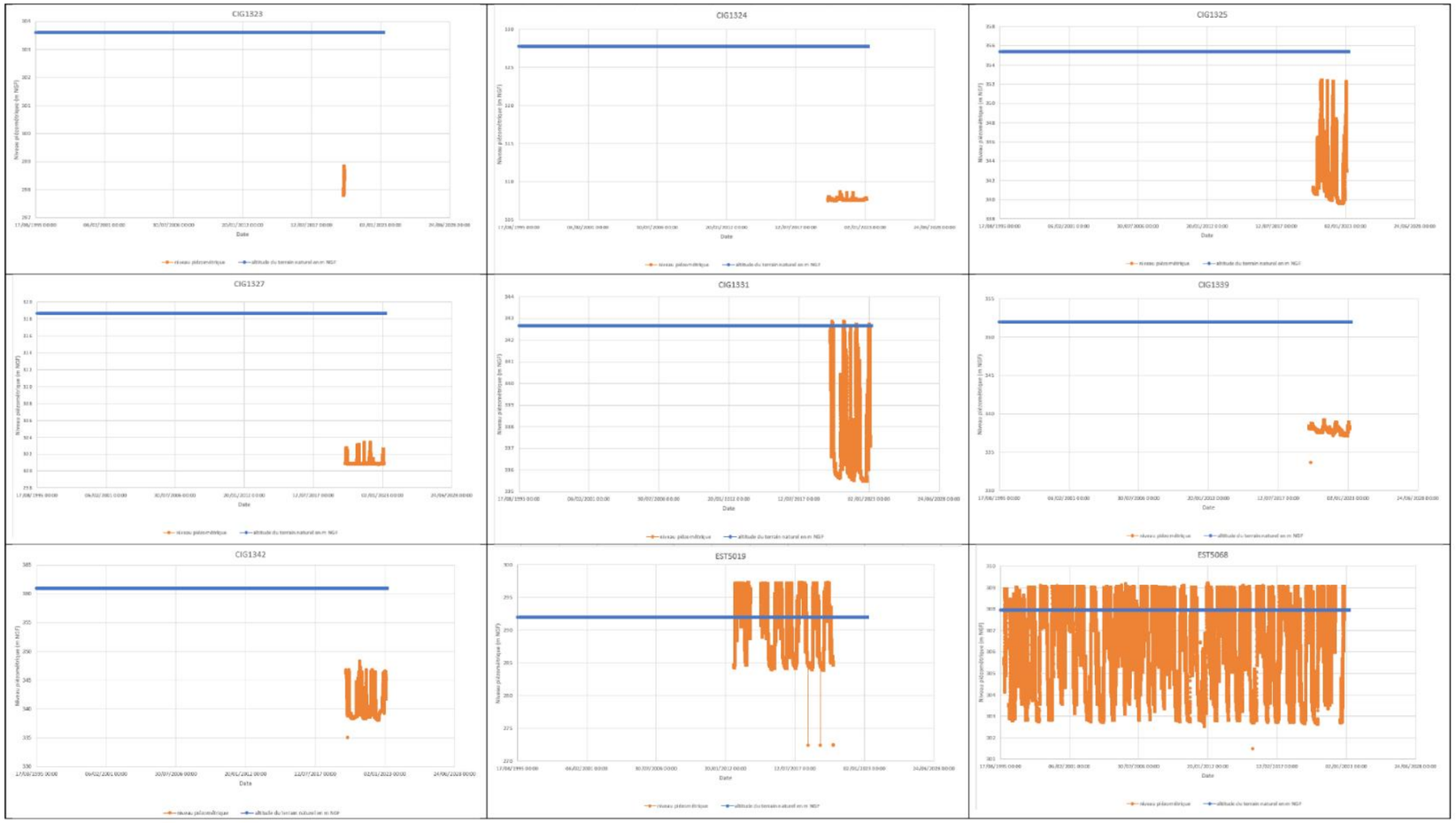
Figure Annexe 5-3 Chroniques piézométriques (3/7)

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0101-A

Figure Annexe 5-4 Chroniques piézométriques (4/7)

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0102-A

Figure Annexe 5-5 Chroniques piézométriques (5/7)



CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0103-A

Figure Annexe 5-6 Chroniques piézométriques (6/7)

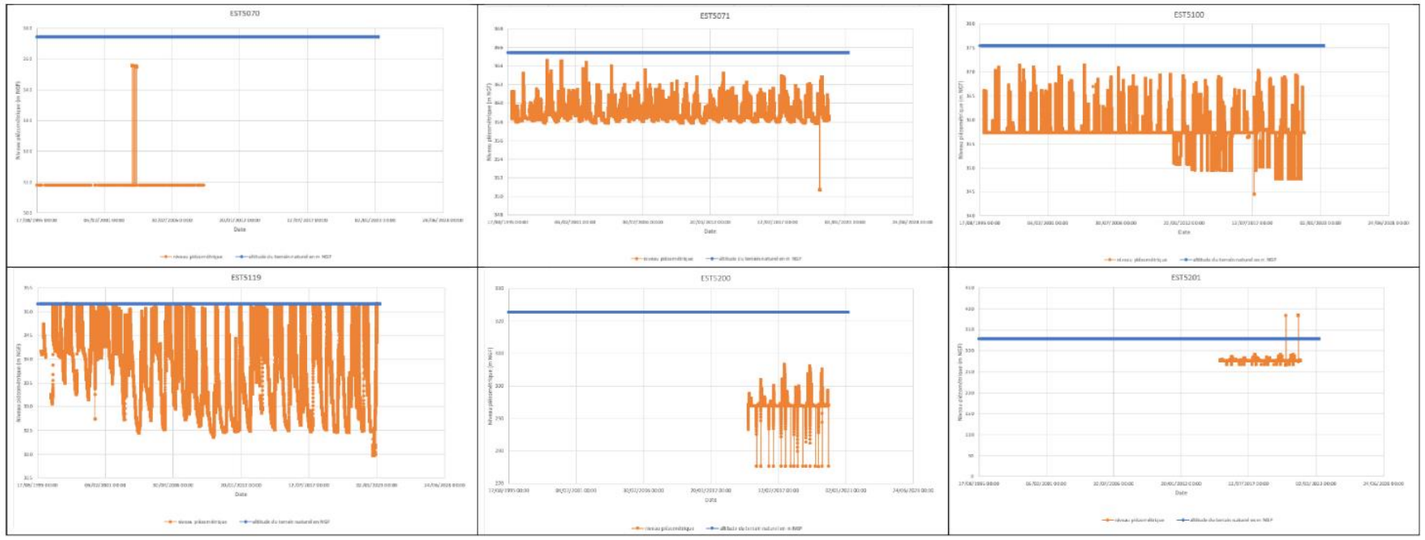


Figure Annexe 5-7 Chroniques piézométriques (7/7)

Annexe 6 Méthodologie de l'assainissement et de gestion des eaux pluviales

6.1 Préambule

6.1.1 Travaux faisant l'objet de l'étude d'assainissement pluvial

Les éléments faisant l'objet de l'étude d'assainissement pluvial sont les suivants :

- diagnostics volontaires archéologiques ;
- fouilles archéologiques ;
- forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (programme ZBS_FOND_UP1) ;
- zones de stockage des matériaux bases vie principales de Bure (Ferme du Cité) et de Saudron (ETE zone 3) et de Mandres-en-Barrois (Plateforme bois Lejuc) ;
- bases vie secondaires.

L'étude n'est toutefois pas la même selon les éléments concernés. Les fouilles archéologiques, les plateformes ZBS et les bases vie principales de Bure « la ferme du Cité » et la zone 3 de la base vie principale « ETE » font l'objet d'une étude hydraulique de niveau étude de faisabilité. La base vie principale de Mandres-en-Barrois fait l'objet d'une analyse de la vulnérabilité de la ressource en eau, tout comme les bases vie secondaires. Quant aux diagnostics volontaires archéologiques, il est vérifié que les travaux ne recoupent pas le toit de la nappe.

6.1.2 Prise en compte des guides méthodologiques

Les principaux guides méthodologiques utilisés pour cette étude sont les suivants :

- Guide Technique de l'Assainissement Routier (SETRA - 2006) désigné ultérieurement par GTAR (59) ;
- Guide Technique Pollution d'Origine Routière (SETRA – 2007) désigné ultérieurement par GTPOR (60) ;
- Guide des chantiers routiers et préservation du milieu aquatique (SETRA – 2007) (61);
- Guide technique des bonnes pratiques en lien avec la protection des milieux aquatiques en phase chantier de l'AFB de février 2018 (62).

Les prescriptions de la note de doctrine « la gestion des eaux pluviales en région Grand Est » de février 2020 (7) qui énonce la politique régionale en matière de gestion des eaux pluviales sont également suivies.

6.1.3 Principes de la note de doctrine de gestion des eaux pluviales du Grand Est

Ce document s'adresse aux acteurs de l'aménagement (urbanistes, architectes, bureaux d'études, aménageurs publics ou privés, collectivités) concernés en particulier par un dossier au titre de la loi sur l'eau situé dans la région Grand Est. Fruit d'un travail collégial entre les services de l'État (DREAL, DDT...), les Agences de l'eau, le SAGE Ill Nappe Rhin, et avec l'appui du Cerema, ce document traduit la volonté des acteurs institutionnels d'harmoniser les pratiques à l'échelle de la région Grand Est et de donner une traduction concrète des plans d'adaptation au changement climatique des trois comités de bassin.

Trait d'union entre les SDAGE, le SRADDET, et les PGRI, il décline la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » dans une opération d'aménagement. Il réhabilite les fonctions de filtration du sol et intègre la notion de risque acceptable dans la conception des projets. Il promeut la gestion intégrée des eaux pluviales, qui est une priorité des programmes d'intervention des agences de l'eau.

Ce document intègre en particulier la gestion des eaux pluviales en amont, solution à favoriser dans la conception des projets.

Il vise à :

- énoncer la politique régionale en matière de gestion des eaux pluviales ;
- fixer des préconisations techniques homogènes relatives à la conception des projets et rappeler certains éléments à expliciter dans les dossiers ;
- présenter quelques solutions en gestion intégrée qui ont démontré leur efficacité.

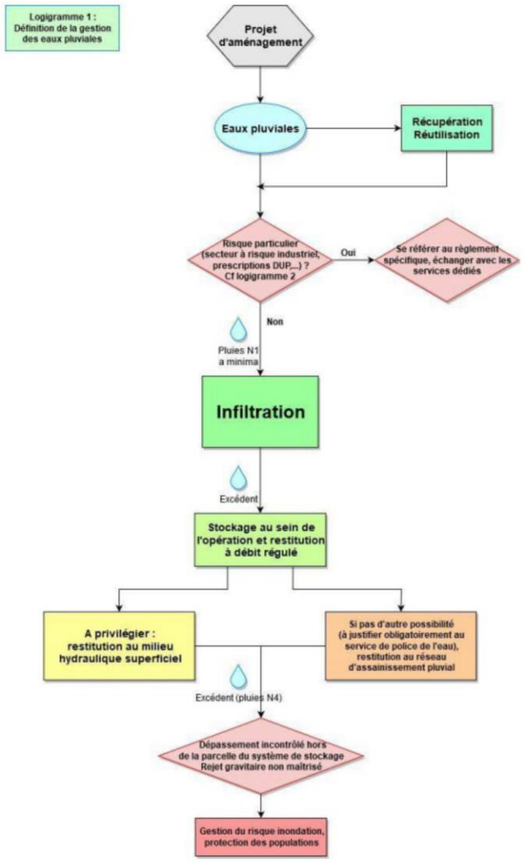
Il est fondé sur la prise en compte des différents niveaux de service : gestion des pluies courantes (problématiques pollution, adaptation au changement climatique, recharge des nappes), moyennes à fortes et exceptionnelles (protection des biens et des personnes).

Les systèmes de gestion des eaux pluviales doivent remplir différents rôles en fonction des conditions pluviométriques depuis les pluies faibles jusqu'aux pluies exceptionnelles.

- la pluie courante est une pluie faible correspondant *a minima* à une lame d'eau de 10 mm tombée sur une période de 24 h (période de retour de l'ordre d'un mois). Elle correspond au volume minimum de pluie à infiltrer ou réutiliser dans l'enceinte du projet, dans les 24 heures. La gestion de cette hauteur d'eau journalière correspond à un abattement moyen de 80 % du volume d'eau tombé dans la région Grand Est ;
- la pluie moyenne correspond au niveau de service N2. Il faut pouvoir gérer cette pluie sur l'emprise du projet en excluant tout rejet vers des réseaux ;
- ces deux premiers niveaux de service correspondent à près de la totalité du volume annuel de pluie que peut recevoir une surface. Le projet devra prévoir, pour ces niveaux, le principe de gestion de l'eau sur la parcelle et la maîtrise de la pollution ;
- la pluie forte correspond au niveau de service N3. Elle correspond aux pluies de période de retour au minimum de 10 ans (à définir par le maître d'ouvrage). Les ouvrages de stockage peuvent commencer à déborder, et on peut avoir une inondation des chaussées par exemple, mais pas des habitations. La pluie est toujours gérée sur l'emprise du projet ;
- la pluie exceptionnelle, de période de retour au-delà de la pluie forte retenue, et *a minima* 30 ans, correspond à un risque fort pour la sécurité des populations ; c'est le niveau de service N4.

  Le projet prévoit un abattement volumique par infiltration le plus fort possible, calculé selon les capacités du site ; cet abattement ne peut être inférieur à la lame d'eau de la pluie courante de 10 mm/jour.

  La figure annexe 6-1 présente la méthodologie générale définie par la doctrine du Grand Est.



CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0093-A

Figure Annexe 6-1 Logogramme indiquant l'articulation de la méthodologie pour définir le partage de destination des eaux

La méthodologie s'appuie sur les principes suivants :

- prendre en compte la situation avant-projet : préservation du sol pour permettre l'infiltration, ne pas aggraver les écoulements vers l'aval, désimperméabiliser et déconnecter les surfaces actives existantes ;
- considérer l'infiltration toujours possible *a minima* dans la couche superficielle qui se comporte « comme une éponge » pour les pluies courantes, nonobstant des capacités d'infiltration en profondeur. Il faut donc préserver les sols et privilégier les systèmes ouverts/enherbés, les plus résilients, écologiques et présentant d'autres aménités. Les limites et les impossibilités doivent être argumentées et démontrées par des études spécifiques ;
- gérer les eaux pluviales « au plus près d'où elles tombent » → à la parcelle, au groupement de parcelles, au sous-ensemble du quartier en priorité (adaptation des espaces publics proches) ;
- admettre un « risque acceptable » : toutes les eaux pluviales sont polluées ; elles se chargent au fur et à mesure de leur circulation sur les surfaces urbaines. Néanmoins ce risque n'est ni exagéré, ni mis en relief avec les conséquences d'un rejet dans le milieu superficiel (canalisations, gestion traditionnelle, concentration et augmentation des flux rejetés...) avec un prétraitement dont les limites sont aujourd'hui connues.

6.2 Méthodologie de gestion des eaux pluviales

6.2.1 Hypothèses dimensionnantes

- Station pluviométrique, coefficients de Montana de référence et pluies journalières non centrées

  Les données pluviométriques de Cirfontaines définies par Météo France sont prises en référence. Elles sont fournies ci-dessous pour les coefficients de Montana et pour les pluies journalières non centrées.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
hebdomadaire	0.603	0.625
bi-mensuelle	0.908	0.629
mensuelle	1.384	0.654
bimestrielle	2.138	0.674
trimestrielle	2.344	0.645
semestrielle	3.056	0.628
annuelle	3.386	0.592
bisannuelle	3.459	0.532

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0061-A

Statistiques sur la période 1997 – 2018

Figure Annexe 6-2 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 minutes à 1 heure

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
5 ans	3.9	0.524
10 ans	4.282	0.497
20 ans	4.557	0.468
30 ans	4.633	0.447
50 ans	4.738	0.423
100 ans	4.802	0.389

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0062-A

Statistiques sur la période 1998 – 2021

Figure Annexe 6-3 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 minutes à 1 heure

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 30 minutes à 12 heures

Durée de retour	a	b
hebdomadaire	0.904	0.721
bi-mensuelle	1.001	0.65
mensuelle	1.33	0.641
bimestrielle	2.188	0.682
trimestrielle	2.889	0.704
semestrielle	4.733	0.75
annuelle	6.017	0.745
bisannuelle	7.277	0.727

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0064-A

Statistiques sur la période 1997 – 2018

Figure Annexe 6-4 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 30 minutes à 12 heures

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 30 minutes à 12 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	9.106	0.751
10 ans	11.875	0.768
20 ans	14.974	0.783
30 ans	16.988	0.791
50 ans	19.802	0.801
100 ans	24.073	0.813

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0065-A

Statistiques sur la période 1998 – 2021

Figure Annexe 6-5 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 30 minutes à 12 heures

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 heures à 24 heures

Durée de retour	a	b
hebdomadaire**	-	-
bi-mensuelle	2.261	0.784
mensuelle	2.15	0.721
bimestrielle	2.307	0.689
trimestrielle	2.126	0.656
semestrielle	3.305	0.689
annuelle	4.552	0.704
bisannuelle	6.062	0.703

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0059-A

Statistiques sur la période 1997 – 2018

Figure Annexe 6-6 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 heures à 24 heures

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 heures à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	7.026	0.711
10 ans	8.513	0.717
20 ans	10.064	0.722
30 ans	11.153	0.727
50 ans	12.363	0.729
100 ans	14.307	0.735

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0060-A

Statistiques sur la période 1998 – 2021

Figure Annexe 6-7 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 heures à 24 heures

Durée de retour	Hauteur estimée	Intervalle de confiance à 70 %	
5 ans	48.3 mm	45.5 mm	51.4 mm
10 ans	56.0 mm	52.8 mm	59.7 mm
20 ans	63.9 mm	60.4 mm	68.6 mm
30 ans	68.8 mm	65.0 mm	74.0 mm
50 ans	75.2 mm	71.1 mm	81.3 mm
75 ans	80.5 mm	76.1 mm	87.5 mm
100 ans	84.4 mm	79.8 mm	92.0 mm

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0087-A

Statistiques sur la période 1993-2021

Figure Annexe 6-8 Hauteurs de pluies maximales journalières

Le coefficient correctif de Weiss est considéré afin d'obtenir la hauteur précipitée de la pluie centrée :

$$P_{24h} = K_{Weiss} \cdot P_J$$

Avec :

- P_{24h} : Hauteur de pluie maximale journalière en mm
- P_j : Hauteur de $_{pluie}$ journalière en mm
- K_{weiss} : coefficient correctif de Weiss égal à 1,14

- Pluie de référence

Les règles de l'art en phase travaux amènent à considérer au moins 2 fois la durée du chantier en guise de période de retour. Ceci induit localement des périodes de retour conséquentes (bases vie principales, plateformes ZBS).

Les hypothèses dimensionnantes de la gestion des eaux pluviales étant définies dans les outils de gestion des eaux pour des phases d'exploitation, il est fait le choix de considérer une pluie décennale en absence de contrainte plus dimensionnante dans ces derniers. Cette période de retour correspond à la contrainte minimale de la doctrine pluviale Grand Est.

Soulignons que cette doctrine n'impose pas de période de retour spécifique pour la gestion des eaux pluviales de travaux (cf. partie 5 du chapitre relatif à la méthodologie : stockage éventuel des volumes ruisselés pour rétention/décantation).

Cette approche a été validée avec les services de l'État rencontrés le 17/01/2023.

Rappelons que la doctrine pluviale Grand Est définit différents niveaux de service. Il est alors attendu que les pluies courantes (10 mm de pluie en 24 heures) soient infiltrées et qu'*a minima* une pluie décennale soit gérée en l'absence de zonage pluvial plus contraignant.

	Période de retour T	Hauteur de pluie	Durée maximale d'infiltration
N1 (pluie courante)	< 1 an (ex T1 mois)	~ 10 mm	24h
N2-N3 (pluie moyenne à forte)	A définir par le maître d'ouvrage (minimum T10)	A calculer selon le projet	Jusqu'à 4 jours

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0067-A

Figure Annexe 6-9 Deux niveaux de service de la doctrine pluviale du Grand Est

Au-delà la démonstration de la résilience du projet face aux évènements exceptionnels, en indiquant les directions d'écoulement et les zones qui s'inondent.

Le parcours de moindre dommage n'est toutefois pas étudié au stade d'avancement de cette étude (étude de niveau faisabilité) et à la vue de la phase travaux concernée. Il est à la charge des entreprises.

- Choix de l'exutoire

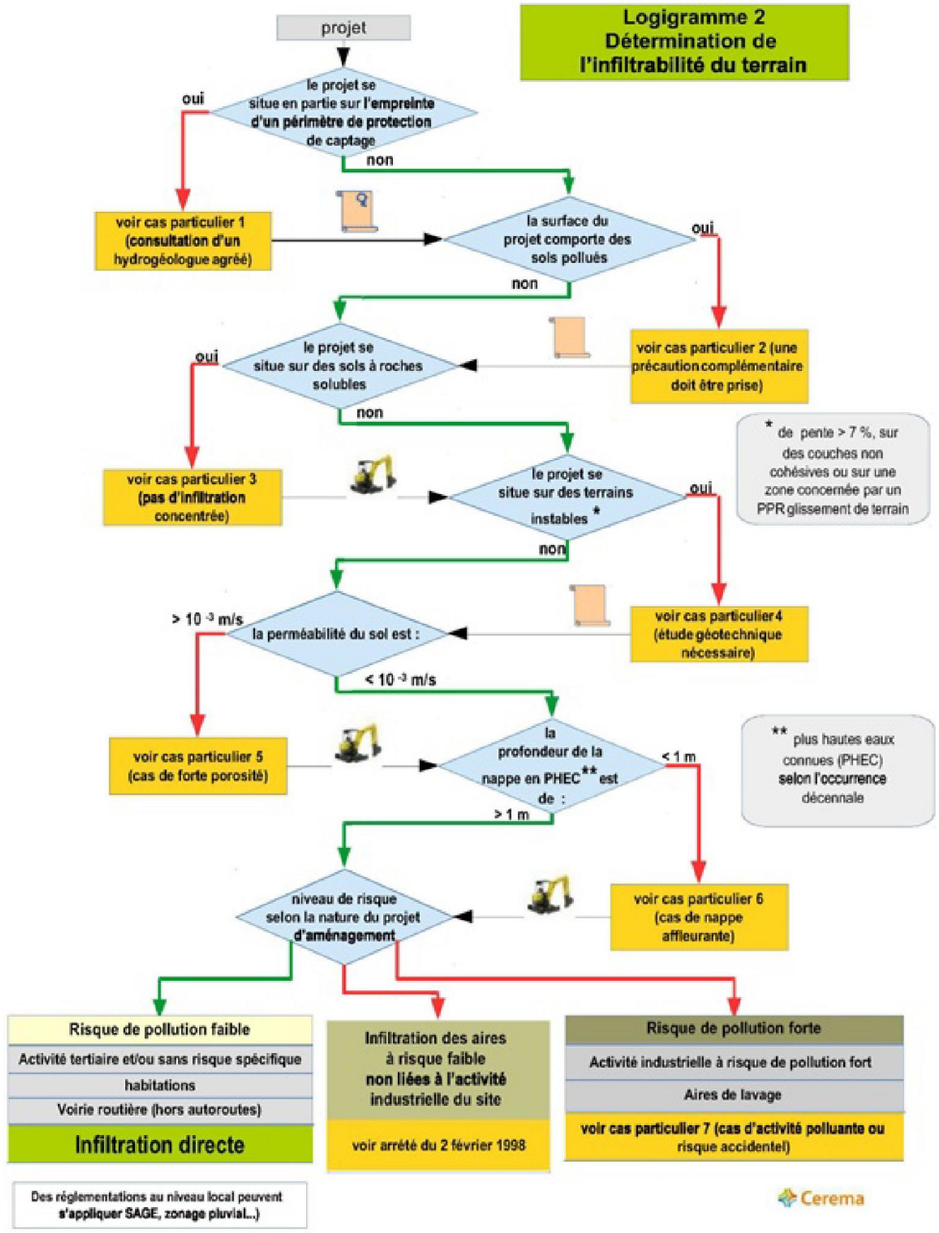
Comme défini dans la doctrine pluviale Grand Est, une gestion à la source des ruissellements est à rechercher tout comme en priorité l'infiltration des eaux pluviales (démonstration que le maximum d'eau sera infiltré à l'appui), vient ensuite le rejet vers le milieu hydraulique superficiel.

Quoi qu'il en soit, afin de respecter la doctrine pluviale Grand Est, 10 mm sont à infiltrer comme précité.

Toujours selon cette doctrine, une faible perméabilité des sols ne permet pas de justifier l'impossibilité d'infiltration. Seul l'avis négatif de l'hydrogéologue agréé pour un projet installé sur un périmètre de protection de captage peut exclure la solution de l'infiltration. Dans les autres cas, des solutions sont envisageables. Un avis consultatif d'un hydrogéologue agréé est toutefois attendu au droit de périmètres de protection de captage.

Le volume de stockage destiné à l'infiltration est à aménager à une profondeur garantissant une profondeur minimale de la nappe de 1 mètre en PHEC (plus hautes eaux connues) décennal. À défaut de PHEC décennal, le suivi piézométrique connu est considéré.

Dans le but d'être conforme avec la doctrine pluviale Grand Est, le logigramme 2 (cf. Figure Annexe 6-10 du présent document) relatif à la détermination de l'infiltrabilité du terrain est suivi dans le cadre de la présente étude (paramètres visés pris en référence pour l'analyse de la vulnérabilité de la ressource en eau attendue auxquels s'ajoutent les risques d'inondation).



CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0033-A

Figure Annexe 6-10 Logigramme relatif à la détermination de l'infiltrabilité du terrain de la doctrine pluviale du Grand Est

Adaptations possibles du projet

Ces cas particuliers sont autant de considérations à incorporer dans le projet, elles s'appliquent de manière cumulative le cas échéant, mais ne remettent pas en cause le principe de l'infiltration et/ou la réutilisation des eaux pluviales.

Cas particulier 1 :
À l'intérieur d'un **périmètre rapproché** de protection de captage, l'implantation d'un projet est interdit sauf pour certaines affectations et avec un avis d'un hydrogéologue agréé (HGA) désigné par le directeur général de l'ARS (en application de l'arrêté ministériel du 15 mars 2011), et dans ce cas, des prescriptions constructives sont définies, notamment celles relatives à l'infiltration (article R1321-13 du code de santé publique). À l'intérieur d'un **périmètre immédiat**, aucune construction n'est possible. À l'intérieur d'un **périmètre éloigné**, lorsqu'il existe, les restrictions sont moins fortes mais l'avis d'un hydrogéologue agréé reste nécessaire.

Cas particulier 2 :
En cas de **sols pollués**, il faut garantir leurs innocuités pour la nappe souterraine en cas d'infiltration ; cela peut nécessiter soit leur extraction et évacuation, soit leur réhabilitation par traitement, soit une neutralisation sur le site par une mise en protection des surfaces polluées. Le projet d'aménagement nécessite de toute façon un diagnostic préliminaire des sols et un plan de gestion des sols pollués préalables aux travaux. L'infiltration sera adaptée à ces contraintes : infiltration sur un secteur ou une couche de terrain propice, maintien d'une infiltration non concentrée, éventuellement suivi particulier, etc. et soumis à validation des services compétents.

Cas particulier 3 :
L'infiltration concentrée (ratio élevé Surface active/Surface infiltrante) en présence de **roches solubles** peut engendrer des effondrements en profondeur qui finissent par produire des affaissements en surface, il faut dans ce cas éviter les infiltrations concentrées (le facteur de charge doit être inférieur à 50 voire à 10), ne pas utiliser de puits d'infiltration ou de bassin d'infiltration de grande taille. Les infiltrations diffuses ou peu concentrées restent comparables au fonctionnement d'un terrain naturel (pluies) et ne produisent pas de troubles aggravés, le risque ne doit donc pas être exagéré et la solution doit être partagée avec les services de l'État, au regard des contraintes du projet.

Cas particulier 4 :
En cas de **pentes supérieures à 7 %** ou de **sols réputés instables (PPRGT)**, une étude géotechnique complémentaire est nécessaire. Il faut dans ce cas éviter les infiltrations concentrées (le facteur de charge doit être inférieur à 50 voire à 10), elle permettra de déterminer les zones les plus favorables pour l'infiltration et les limites en charge des volumes de stockage. Les matériaux poreux et les surfaces végétalisées restent des solutions simples toujours admissibles. Pour les terrains de pentes trop importantes, il est envisageable de terrasser pour réduire les pentes, ou bien d'infiltrer par ruissellement sur un terrain enherbé sans réaliser de stockage et en conservant un flux diffus (non rassemblé dans un talweg). Dans tous les cas, les pentes génèrent une accélération de vitesse des flux avec un phénomène d'érosion ; il est primordial, dans ce cas, de calculer les volumes et les vitesses qui peuvent être générées et les limites de tenue du sol. Une telle étude se révèle utile en général au-delà des besoins de l'infiltration. À proximité des bâtiments, il convient d'appliquer deux règles de bon sens : ne pas infiltrer contre la paroi d'un bâtiment proche, et ne pas drainer dans le dispositif d'infiltration proche d'un bâtiment (en amont ou en aval) une surface supérieure à la surface de ce bâtiment.[8]

Cas particulier 5 :
Dans le cas de **sols très perméables**, de cavités souterraines ou de **zones karstiques**, les seules eaux admissibles à l'infiltration sont les eaux provenant des surfaces naturelles, des voies piétonnes ou des toitures[9] ; toutes les autres eaux doivent bénéficier d'une précaution préalable avant d'être infiltrées (ne pas concentrer les eaux pluviales sur une faible surface d'infiltration, ajouter une couche de terre végétale sur géotextile pour filtration ou en dernier recours un étage de décantation/traitement). L'utilisation de matériaux naturels ou inertes est recommandée.

Cas particulier 6 :
En cas de **nappe affleurante** ou pouvant remonter à moins de 1m, les dispositifs d'infiltration doivent être uniquement des dispositifs étendus et peu profonds (noues ou autres espaces enherbés type aires de jeux en creux, toitures stockantes, revêtements perméables, etc.) ; il est proscrit des dispositifs de type puits d'infiltration ou des bassins enterrés. La rehausse du terrain en vue d'épaissir la zone insaturée peut être une modification acceptable. Dans ce cas, la rehausse devra être réalisée à l'aide de remblais adaptés. Les considérations du cas particulier 5 s'appliquent également.

Cas particulier 7 :
En cas d'**activité industrielle à risque de pollution élevé,** il convient de prévoir des dispositions particulières pour le traitement des eaux pluviales et/ou leur confinement en cas d'incendie, en conformité avec la réglementation, notamment l'arrêté du 2/2/98 modifié pour les ICPE. Les eaux pluviales non liées à l'activité industrielle du site -bâtiments administratifs, parkings personnels ou sans risque particulier – doivent être traitées comme des eaux urbaines à risque faible. (pas de mélange avec les eaux d'exctinction).

8 Faut-il infiltrer les eaux pluviales en ville ? B. Chocat – INSA Lyon – 2015.
http://www.graie.org/eaumelimelo/IMG/pdf/infiltration_eaux_pluviales_cleOcea51-1.pdf

9 Certaines toitures peuvent s'avérer génératrices de polluants métalliques, (Pb, Zn, Cd, Cu, Ni, Cr) ; utiliser dans ce cas des matériaux inertes.

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0091-A

Figure Annexe 6-11 Cas particuliers du logigramme de la doctrine pluviale Grand Est. Comme défini dans le cas particulier 1, un avis d'hydrogéologue agréé est nécessaire pour la gestion des eaux pluviales au sein d'un périmètre de protection de captage d'eau potable.

Concernant le cas particulier 2, en cas de détection de pollution aux terrassements, des actions de dépollution sont à réaliser préalablement à l'infiltration des ruissellements.

Concernant le cas particulier n° 3, il a été retenu une gestion des eaux pluviales au droit de petits impluviums. Concernant la latitude laissée au facteur de charge (<à 10 ou à 50), il est considéré qu'il est idéalement de 10 pour les noues à la vue des éléments de la foire aux questions relative à la gestion à la source des eaux pluviales et à la contribution à la lutte contre le changement climatique rédigés par ADOPTA pour l'Agence de l'eau Rhin Meuse en mars 2021. Selon les données du mémento technique 2017 de la gestion des eaux pluviales d'ASTEE, une latitude semble possible (facteur de charge de 30 possible pour les noues/fossés et bassins d'infiltration).

Sans connaissance de l'état du karst, il est difficile de se prononcer sur un risque d'effondrement. Si le karst est fossile et qu'il ne se développe plus, il n'y a pas de risque d'effondrement. Si le karst est subaffleurant, le risque d'effondrement est indépendant de la gestion des eaux pluviales (effondrement en lien avec la charge présente et non la dissolution générée par l'infiltration d'eaux pluviales). En effet, les phénomènes de dissolution de karst en lien avec de l'infiltration d'eaux pluviales ne s'observent pas, sans débit d'infiltration en continu, à l'échelle des 36 mois des fouilles archéologiques, ni même sous 10 à 15 ans.

Les dispositions prises en fonction du cas particulier n° 3 vont dans le sens du cas particulier n° 4. Une étude géotechnique est à réaliser ultérieurement en cas de besoin.

Concernant le cas particulier 5, la nature des eaux présentes implique pour certaines (fouilles et bases vie) un traitement préalable à l'infiltration. Du fait soit des risques d'apports de MES (Matières En Suspension) au droit des fouilles, soit les risques de pollution accidentelle essentiellement au droit des bases vie, des systèmes de gestion des eaux pluviales qualitatifs sont développés. Ceci est d'autant plus nécessaire que certains des éléments étudiés se situent au sein de périmètres de protection de captage d'eau potable.

- Débit spécifique de rejet dans les eaux superficielles

  Dans ce cas de figure, pour ne pas aggraver les flux vers l'aval, les flux rejetés sont régulés afin de ne pas dépasser par défaut le débit qu'aurait généré la pluie biennale sur la surface du projet si cette surface était constituée de terrain naturel (état d'avant-projet si conforme). « Par défaut » signifie que d'autres textes locaux peuvent imposer un débit de fuite, celui imposé par cette doctrine s'applique en l'absence d'autres prescriptions.

  Le débit de fuite après aménagement doit être inférieur aux seuils définis dans les outils de gestion des eaux. Le bassin versant naturel exutoire est étudié afin d'en déduire un débit de fuite maximum. Il est démontré que le débit spécifique issu de la zone aménagée est inférieur ou égal en toutes circonstances au débit spécifique du bassin versant intercepté par l'opération avant l'aménagement (SDAGE Seine Normandie) ou de toute autre valeur inférieure fixée par un texte local opposable aux tiers.

  Lors d'un événement pluvieux exceptionnel, il est admis que le système de gestion des eaux pluviales se retrouve en débordement et donc que le débit spécifique de sortie devienne égal au débit d'entrée ; il faut néanmoins qu'il puisse garantir son intégrité même dans ces circonstances. Les flux rejetés doivent s'évacuer en suivant un parcours prédestiné (parcours de moindre dommage déterminé par les entreprises).

  En cas de rejet de débit excédentaire à un exutoire, les dispositifs/ouvrages doivent être dimensionnés en conséquence, en considérant une durée de pluie égale au temps de concentration du bassin versant et un profil adapté au risque local (rectangle, triangle ou double triangle). Ceci est permis par la considération des débits de pointe selon les formules retenues, évoquées ci-après.

- Apport de matières en suspension au milieu récepteur

  De par la nature des travaux visés (fouilles notamment), des remobilisations de terre seront engendrées. Le risque d'apport massif de MES au milieu récepteur est donc important. Afin de limiter ce risque, une décantation préalable à l'infiltration sera privilégiée. À défaut, un géotextile sera mis en œuvre au droit de l'ouvrage d'infiltration, il sera surmonté d'une couche de perméabilité au moins équivalente à celle du sol présent (couche de 30 cm en fond d'ouvrage et de 10 cm sur les talus).

  En cas de rejet dans le milieu récepteur, il sera considéré le seuil qualitatif suivant en la matière : différentiel entre un point amont et aval de 50 mg/l de MES en moyenne sur 24 heures (sur la base de 3 analyses).

- Phasage des travaux étudiés

Des travaux étant présents en amont hydraulique d'autres travaux, le phasage suivant est retenu afin de ne pas sous-estimer le volume d'eaux pluviales à stocker :

- ✓ zone 3 ETE réalisée avant les lots de fouilles ;
- ✓ lots de fouilles réalisés indépendamment les uns des autres hormis la zone III-a-1 du lot 3 située en aval hydraulique du lot 2.

6.2.2 Détermination du débit des ruissellements des bassins versants naturels interceptés

La délimitation des bassins versants naturels est faite sur la base IGN et du MNT avec le SIG. Dans le cas des bassins versants naturels interceptés au droit des travaux, une vérification in situ est réalisée (visite de site du 06 et 07/03/23).

L'occupation du sol de ces bassins versants est définie en fonction des habitats recensés dans le cadre de l'état initial (distinction des espaces verts quand c'est le cas au droit d'habitats urbanisés afin de ne pas surestimer les incidences hydrauliques associées à la typologie des habitats et des observations faites sur site (que pour les bassins versants naturels interceptés par les travaux étudiés).

La détermination du débit des ruissellements des bassins versants naturels est faite avec :

- la formule rationnelle pour des bassins versants naturels d'une surface allant jusqu'à 1 km², ;

$$Q_{(T)} = \frac{C_{(T)} \times i_{(T)} \times A}{3{,}6}$$

Avec :

- $Q_{(T)}$: débit de pointe de période T, en m^3/s
- $C_{(T)}$: coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour T
- $i_{(T)}$: intensité moyenne en mm/h, pour la période de retour T obtenue par la formule de Montana $i_{(T)} = a \times t^{-b}$ avec
  t (en min) égal au temps de concentration tc
  a, b : coefficients de Montana
- S : surface totale de bassin versant en km^2.

- la formule de transition pour des bassins versants de 1 km² à 10 km² qui fait le lien avec la formule rationnelle et la formule Crupédix ;

$$Q_{(T)} = \alpha \times Q_{R(T)} + \beta \times Q_{C(T)}$$

Avec :

- $Q_{(T)}$: débit de temps de retour T,
- $Q_{R(T)}$: débit fourni par la formule Rationnelle, temps de retour T,
- $Q_{C(T)}$: débit fourni par la formule Crupédix, temps de retour T,
- α et β : coefficients de pondération compris entre 0 et 1 et vérifiant $\alpha+\beta=1$.

α varie linéairement de 1 à 0 en fonction de la surface ; son expression prend la forme suivante :

$$\alpha = \frac{10 - S}{9}$$

Avec :

- S : surface totale de bassin versant en km^2.

- la formule Crupédix pour des bassins versants de superficie supérieure à 10 km².

$$Q_{10} = R \times \left(\frac{P_{10}}{80}\right)^2 \times S^{0,8}$$ avec :

- Q_{10} : débits décennal, en m^3/s.
- R : coefficient régional traduisant l'aptitude au ruissellement.
- P_{10}: pluie journalière décennale non centrée, en mm.
- S : surface du bassin versant en km^2.

Selon la synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants, fascicule 3, la méthode Crupédix – ministère de l'Agriculture – 1980, le coefficient régional ® serait égal à 1 (63). Ceci se confirme à la vue de la perméabilité variable des terrains et de la considération de sols intermédiaires à des sols perméables et imperméables (R=1 pour des terrains intermédiaires selon le guide technique de l'assainissement routier du SETRA (59)). Toutefois, en vérifiant par rapport aux stations de mesure existantes (source : Hydroportail – mars 2023[4]), le coefficient régional le plus

[4] https://hydro.eaufrance.fr/

important donc dimensionnant est de 1,22 (cf. Tableau Annexe 6-1). Cette valeur de R est retenue dans le cadre de la présente étude.

Tableau Annexe 6-1 Calcul du paramètre R de la formule Crupédix

Cours d'eau	Station de mesure	S (km²)	Q10 (m³/s) (Q-X)	P10 (mm)	R avec Q-X
Saulx	Montiers-sur-Saulx (H510 2040)	75,7	19	56	1,22
Ornain	Saint-Joire (H511 2310)	420	46,3	56	0,75

- L'évaluation du débit de temps de retour 100 ans se fait à partir du débit décennal par un coefficient multiplicateur b tel que :

$$b = \frac{Q_{100}}{Q_{10}}$$

Jusqu'à 20 km², b est déterminé en appliquant la formule rationnelle (calcul de Q_{10} comme si la formule rationnelle était applicable). Au-delà, du fait du stade de la présente étude (étude de faisabilité), b est considéré égal à 2.

Pour évaluer les autres temps de retour, une loi de Gumbel est utilisée entre les valeurs décennale et centennale déterminées auparavant. L'expression est la suivante :

$$Q_{(T)} = Q_{10} + (Q_{100} - Q_{10}) \times \left(\frac{\left(-\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right)}{2{,}3} - 1 \right)$$

Avec :
- $Q_{(T)}$: débit de temps de retour T,
- T : temps de retour en année.

Les coefficients de ruissellements associés aux occupations du sol sont définis en fonction des données du Guide Technique Assainissement Routier (GTAR) du SETRA suivantes :

Couverture végétale	Morphologie	Pente %	Terrain sable grossier	Terrain limoneux	Terrain argileux
Bois	presque plat ondulé montagneux	p < 5 5 ≤ p < 10 10 ≤ p < 30	0,10 0,25 0,30	0,30 0,35 0,50	0,40 0,50 0,60
Pâturage	presque plat ondulé montagneux	p < 5 5 ≤ p < 10 10 ≤ p < 30	0,10 0,15 0,22	0,30 0,36 0,42	0,40 0,55 0,60
Culture	presque plat ondulé montagneux	p < 5 5 ≤ p < 10 10 ≤ p < 30	0,30 0,40 0,52	0,50 0,60 0,72	0,60 0,70 0,82

CG-01-D-MGE-CEGI-ESE-0100-23-0056-A

Figure Annexe 6-12 Coefficients de ruissellements pour une pluie décennale (source : GTAR du SETRA, octobre 2006)

À la vue des alluvions limono argileuses à argileuses et des formations du kimméridgien et du portlandin également argilo limoneuses à argileuses, des terrains argileux sont considérés.

Pour compléter les coefficients de ruissellements précités, il est pris en compte d'autres coefficients : 1 pour les routes ainsi que les voies agricoles, des coefficients semblables à ceux précités correspondant aux pâturages pour les espaces verts des zones urbanisées ne comprenant pas d'urbanisation et des coefficients semblables à ceux de cultures pour les fonds de fouilles et les zones de stockage.

Le coefficient de ruissellement s'exprime par la relation :

$$C_T = 0{,}8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

où P_T est la pluie journalière non centrée de temps de retour T, en mm.

La variation de ces coefficients de ruissellements en fonction de l'intensité de pluie. Cette variabilité du coefficient de ruissellement est fonction de la rétention initiale ou seuil de ruissellement) du bassin versant :

$$P_0 = \left(1 - \frac{C_{10}}{0{,}8}\right) \times P_{10}$$

Avec P_0 en mm et P_{10} hauteur de la pluie journalière décennale non centrée en mm
Si $C_{10} \geq 0{,}8$, on admet $P_0 = 0$.

Pour une occurrence de pluie décennale, le temps de concentration (tc) est défini selon la formule suivante :

$$t_c = \sum \frac{L_i}{V_i}$$

Avec L_i : longueur d'écoulement (en m) sur un tronçon où la vitesse d'écoulement est V_i (en m/s).

La détermination de tc nécessite l'évaluation de la vitesse de l'écoulement de l'eau par le biais de la morphologie et de la pente de l'écoulement.

L'écoulement étudié est pour ce fait décomposé en tronçons de pente et de sections homogènes. Cinq types d'écoulements seront distingués au besoin :

- écoulement non marqué en nappe. Dans un tel cas, la vitesse d'écoulement est obtenue par la formule suivante ;

$$V = 1{,}4 \times p^{1/2}$$

V en m/s
p en m/m

- écoulement concentré, avec lit mineur pouvant être assimilé à un canal triangulaire ;
- écoulement concentré, avec lit mineur pouvant être assimilé à un canal trapézoïdal 0.5 × 0,5 m (largeur au plat-fond × profondeur), pente des berges 1/1 ;
- écoulement concentré, avec lit mineur pouvant être assimilé à un canal trapézoïdal 1 × 1 m (largeur au plat-fond × profondeur), pente des berges 1/1 ;
- écoulement concentré, avec lit mineur pouvant être assimilé à un canal trapézoïdal 2 × 2 m (largeur au plat-fond × profondeur), pente des berges 1/1.

Le type d'écoulement définit le coefficient de rugosité de Manning-Strickler pris en compte : 10 pour l'écoulement en nappe, 15 pour l'écoulement en canal triangulaire et 20 pour l'écoulement en canal trapézoïdal. Pour des raisons sécuritaires, il est considéré des fossés dont l'entretien n'est pas optimal.

La vitesse d'écoulement moyenne sur le tronçon est calculée avec la formule de Manning-Strickler et le calcul du rayon hydraulique (Rapport de la section transversale de l'écoulement et du périmètre mouillé).

$$V = K \times R^{2/3} \times \sqrt{p}$$ avec :

- K, le coefficient de rugosité,
- R, le rayon hydraulique, en m,
- p, la pente en m/m.

Pour des occurrences supérieures, l'expression du temps de concentration se traduit par :

$$tc_T = tc_{10} \times \left(\frac{P_T - P_0}{P_{10} - P_0}\right)^{-0,23}$$ avec :

- tc_T : temps de concentration de la crue de temps de retour T, en min.
- tc_{10}: temps de concentration de la crue décennale, en min.
- P_T : pluie journalière non centrée de temps de retour T, en mm.
- P_{10}: pluie journalière décennale non centrée, en mm.
- P_0 : rétention initiale, en mm.

6.2.3 Détermination des débits spécifiques des bassins versants étudiés

Au stade d'une étude de faisabilité, les débits spécifiques des bassins versants concernés sont définis en fonction des débits de pointe calculés pour les occurrences de 2, 5, 10 et 100 ans de période de retour afin de tenir compte de toutes les circonstances possibles (approche selon les ratios suivants pour les occurrences 2 et 5 ans : Q2/Q10 = 0,6 et Q5/Q10=0,8, cf. Guide technique de l'assainissement du Moniteur). Ceci a été défini à la vue de ce qui a été réalisé dans le volet VII de l'étude d'impact (enjeu d'homogénéisation des approches).

6.2.4 Dimensionnement des ouvrages de collecte

Le principe du dimensionnement des ouvrages de collecte vise à comparer leur débit capable au débit à évacuer.

Le débit capable est défini avec la formule de Manning Strickler. Il tient compte en débit à évacuer du débit de pointe de l'impluvium concerné pour laisser une latitude aux entreprises d'optimiser les ouvrages de collecte, notamment en tête de bassin versant. Le débit de pointe à évacuer considère l'ensemble des surfaces ruisselées, soit les éventuels apports présents.

Les coefficients de ruissellement des espaces naturels dont les ruissellements sont collectés sont ceux précités pour les bassins versants naturels (coefficients des terrains mis à nu s'apparentant à ceux des cultures). Les ouvrages d'assainissement pluvial aériens ont quant à eux un coefficient de ruissellement de 1 (considération en charge) comme les surfaces imperméabilisées. Les graves non traitées mises en œuvre au droit des ZBS ont un coefficient de ruissellement de 0,5.

Les rugosités des ouvrages de collecte employées sont celles du GTAR (cf. extrait ci-après) hormis pour les fossés où la rugosité est réduite à 20 afin d'être sécuritaire (cas de figure considéré : entretien des fossés non optimal).

Tableau Annexe 6-2 Coefficients de rugosité (Source : GTAR du SETRA, octobre 2006)

Ouvrages enherbés plats peu profonds	
h ≤ 0,15 m	10
h ≤ 0,20 m	15
h : hauteur d'eau dans l'ouvrage en m	
Fossés enherbés (fossés trapézoïdaux et triangulaires)	25
Ouvrages superficiels en béton (fossés, cunettes et caniveaux)	70
Canalisations lisses (béton, PVC, PEHD, etc.)	80

En cas de pente importante (>5 %), des enrochements peuvent modifier la rugosité des fossés enherbés. Il n'a toutefois pas été considéré de rugosité spécifique au stade de l'étude de faisabilité (enrochements ponctuels à la charge des entreprises) afin de ne pas surestimer la capacité d'évacuation des fossés concernés.

Les vitesses maximales considérées dans les ouvrages d'assainissement pluvial sont de 4 m/s (hypothèse sécurisante) dans des ouvrages en béton et de 1,5 m/s voire 2 m/s dans des ouvrages enherbés.

6.2.1 Dimensionnement des ouvrages de rétention en lien avec les eaux pluviales

La surface active des impluviums considérés est définie avec les coefficients d'apport suivants :

- coefficient d'apport de 1 pour les surfaces imperméabilisées (plateforme de travaux, ouvrages d'assainissement pluvial) ;
- coefficients d'apport similaires aux coefficients de ruissellement pour les zones de stockage de matériaux et les fouilles (hypothèse sécuritaire). En effet, la doctrine pluviale Grand Est ayant défini dans son annexe 11 (cas pratique) des coefficients d'apport nuls pour les espaces verts/noues lors des pluies courantes, aucune surface active n'a pu être considérée au droit des fouilles, donc aucune gestion des eaux pluviales n'a pu être faite pour cet événement pluvieux. Pour les pluies fortes, ce coefficient d'apport atteint 0,2 dans la doctrine mais cela présente un risque de sous-estimation des apports en ruissellement des espaces naturels qui, pour les fouilles, sont assimilables à des cultures du fait des mises à nu réalisées.

Le dimensionnement des ouvrages de rétention est défini avec la méthode des pluies en fonction des coefficients de Montana précités :

$$Vr = \frac{Qs * Sa}{6} * \frac{b}{1-b} * \left[\frac{Qs}{a(1-b)}\right]^{-1/b}$$

Avec

- a, b : Coefficients de Montana pour la période de retour choisi et I en mm/h, t en minutes
- Sa : Surface active de l'impluvium routier (ha)
- Qs : Débit de fuite spécifique du bassin tel que $Qs = 360 * Qf/Sa$ (Qs en mm/h)
- Qf : Débit de fuite du bassin (m^3/s)

Cette formule suppose que le débit de fuite soit constant, or celui-ci dépend de la charge dans les ouvrages de rétention. Pour prendre en compte ce paramètre, il faut introduire un coefficient majorateur empirique Ω tel que :

$$\Omega = \left(\frac{1}{1+\alpha}\right)^{(b-1)/b}$$

α est un coefficient caractéristique du dispositif de sortie du bassin. Pour les orifices circulaires sous charge variable, ce coefficient est égal à 0,5 selon le guide de l'Eau et la Route.

On obtient le volume utile par la formule suivante : $Vu = \Omega * Vr$

Il convient de vérifier que la durée de pluie dimensionnante tr est cohérente avec les coefficients de Montana utilisés. La durée de pluie dimensionnante est obtenue par la formule :

$$t_r = 60 \times \left(\frac{0,36 \times q_{fmax}}{S_a \times a \times (1-b) \times 60^{-b}}\right)^{(-1/b)}$$

Avec :

- tr : durée de la pluie dimensionnante en min,
- qfmax : Débit de fuite maximum (bassin plein, à la hauteur utile) en l/s,
- Sa : Surface active en ha,
- a et b : Coefficients de Montana.

La formule de Darcy est employée pour définir le débit d'infiltration :

$$Q = k * i * S$$

Avec
- Q : débit à travers la section S
- V : vitesse d'écoulement en m/s
- K : coefficient de perméabilité en m/s
- I : gradient hydraulique (= 1 en absence de nappe)

La perméabilité moyenne des sols employée est celle des entrants de l'ANDRA. En absence de données de perméabilité suffisantes, 35 tests d'infiltration ont été réalisés complémentairement par l'ANDRA en mai et juin 2023 (contre les 350 tests demandés par EGIS). Des facteurs de sécurité de perméabilité sont ainsi nécessaires localement afin de ne pas surestimer les capacités d'infiltration du sol.

Concernant la perméabilité au droit de la GNT des ZBS, elle est considérée comme étant de $1{,}10^{-5}$ m/s.

À la vue du risque de colmatage associé aux MES (Matières En Suspension) générés lors des travaux, il est considéré les prescriptions de la doctrine pluviale Grand Est en la matière, à savoir la prise en compte d'un coefficient de sécurité compris entre 20 % et 30 % (30 % retenus car étant le plus dimensionnant).

Le temps de vidange d'ouvrages d'infiltration correspond au quotient du volume décennal avec le débit d'infiltration.

L'incidence qualitative des rejets envisagés est appréhendée de manière à respecter les prescriptions de la doctrine précitée, à savoir :

- mise en œuvre d'un traitement (couche de terre végétale sur géotextile pour filtration ou étage de décantation/traitement) préalable à l'infiltration de ruissellements autres que des surfaces naturelles, des voies piétonnes et des toitures en présence de zones karstiques ;
- décantation préalable à de l'infiltration dans des systèmes concentrés importants ;
- filtration sur sable en cas de perméabilité forte (>10^{-3}/s) ;
- recherche par rehaussement d'un maximum de zone non saturée en cas de nappe proche.

Rappelons à ce propos que les phases travaux sont génératrices de MES et d'éventuels fluides polluants (hydrocarbures, fluides de forages…). Pour les plateformes ZBS, les risques de pollution sont très limités lors de leur exploitation (passage VL restreint sur site).

En cas de mise en œuvre de bassins de décantation, la surface minimale de décantation nécessaire en amont d'une infiltration est définie selon les prescriptions du Guide Technique Pollution d'Origine Routière du SETRA :

$$S_b = \left(\frac{0{,}8 \times Q_T - Q_f}{V_s \times Ln\left(\frac{0{,}8 \times Q_T}{Q_f}\right)} \right) \times 3600$$

Avec

- Q_f en m³/s
- Q_T en m³/s
- S_b en m²
- V_s en m/h

Dans le cadre de l'exemple, T = 2 ans d'où $Q_T = Q_2$.

On admet que $Q_2 = 0{,}6\ Q_{10}$ (relation généralement admise pour évaluer Q_2 à partir de Q_{10}).

6.3 Méthodologie de la gestion des eaux souterraines

6.3.1 Hypothèses dimensionnantes

À défaut de fourniture des PHEC décennales, la cote du toit de la nappe, éventuellement recoupée, est évaluée au moyen des chroniques piézométriques fournies par l'ANDRA, à l'aplomb des secteurs concernés. Ces chroniques doivent être les plus complètes possibles, afin de déterminer la cote des plus hautes eaux connues. Pour des espaces concernés par deux suivis piézométriques, des NPHE arbitraires sont définis localement. À défaut de données piézométriques, les données d'infoterre (BRGM) relatives à l'épaisseur moyenne de zone non saturée sont utilisées.

Les valeurs de perméabilité sont fournies par l'ANDRA. Elles proviennent de mesures au droit des travaux considérés à la vue de la grande variabilité de ce facteur dans le contexte karstique. Comme précité, en vue d'être conforme avec la doctrine pluviale grand-est, la perméabilité retenue correspond à une valeur moyenne.

6.3.2 Méthodologie

S'il s'avère que des arrivées d'eaux souterraines sont rencontrées lors des travaux, le volume à exhaurer est approché à l'échelle des éléments étudiés, en évaluant la part d'eaux s'infiltrant lors d'un épisode pluvieux. Il est ainsi cherché le volume d'eau total reçu par le bassin versant topographique considéré (bassin versant intercepté + élément étudié), auquel est retranchée la part ruisselante, pour obtenir celle s'infiltrant, s'évaporant ou retenue localement par les sols. Cette approche est volontairement maximisante (non-soustraction de la part s'évaporant ou retenue par les sols). La hauteur d'eau maximale journalière considérée pour ce fait est celle de la pluie décennale de la station de Cirfontaines, elle atteint 56 mm.

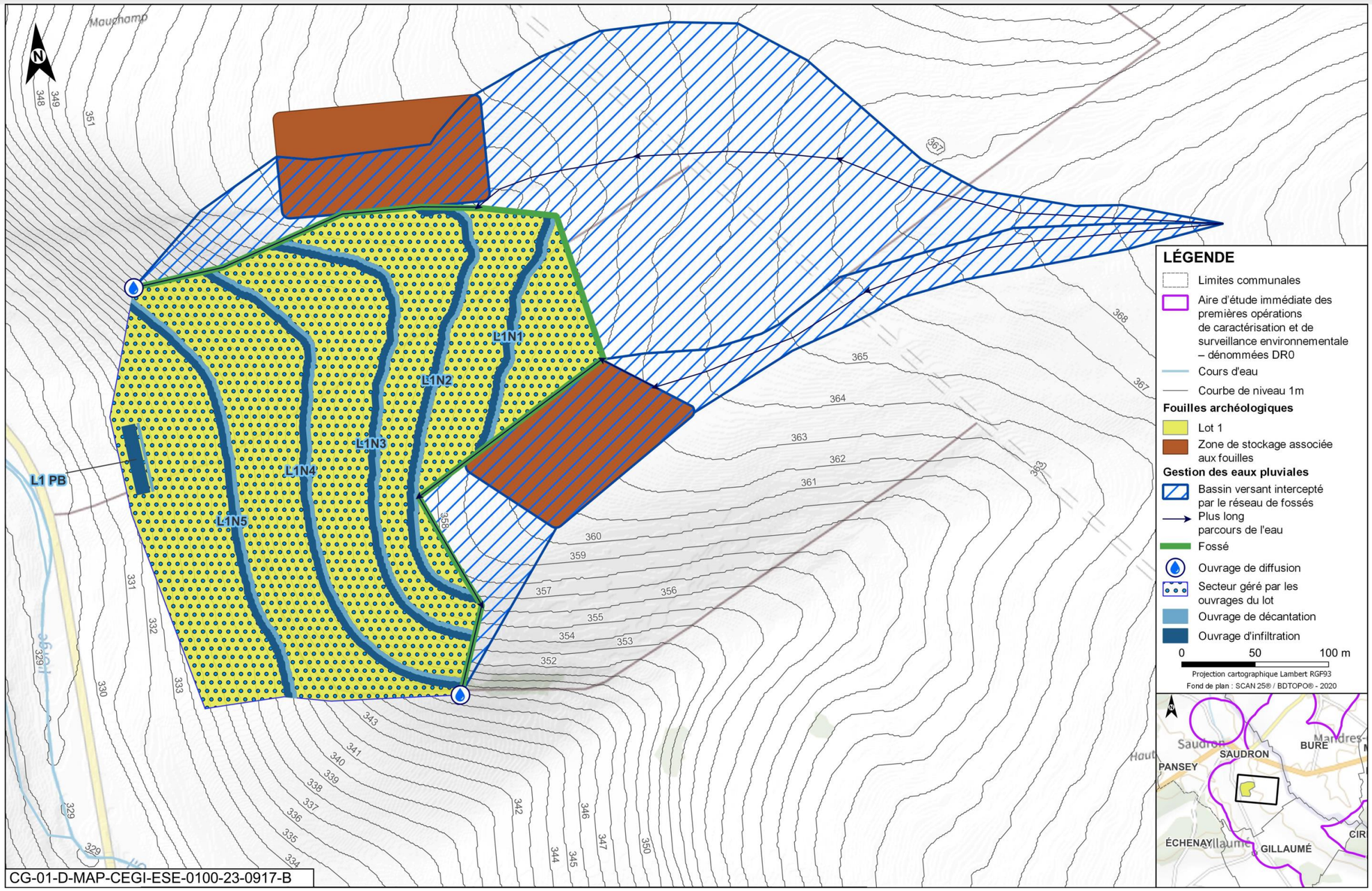


Figure Annexe 6-13 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 1 des fouilles archéologiques

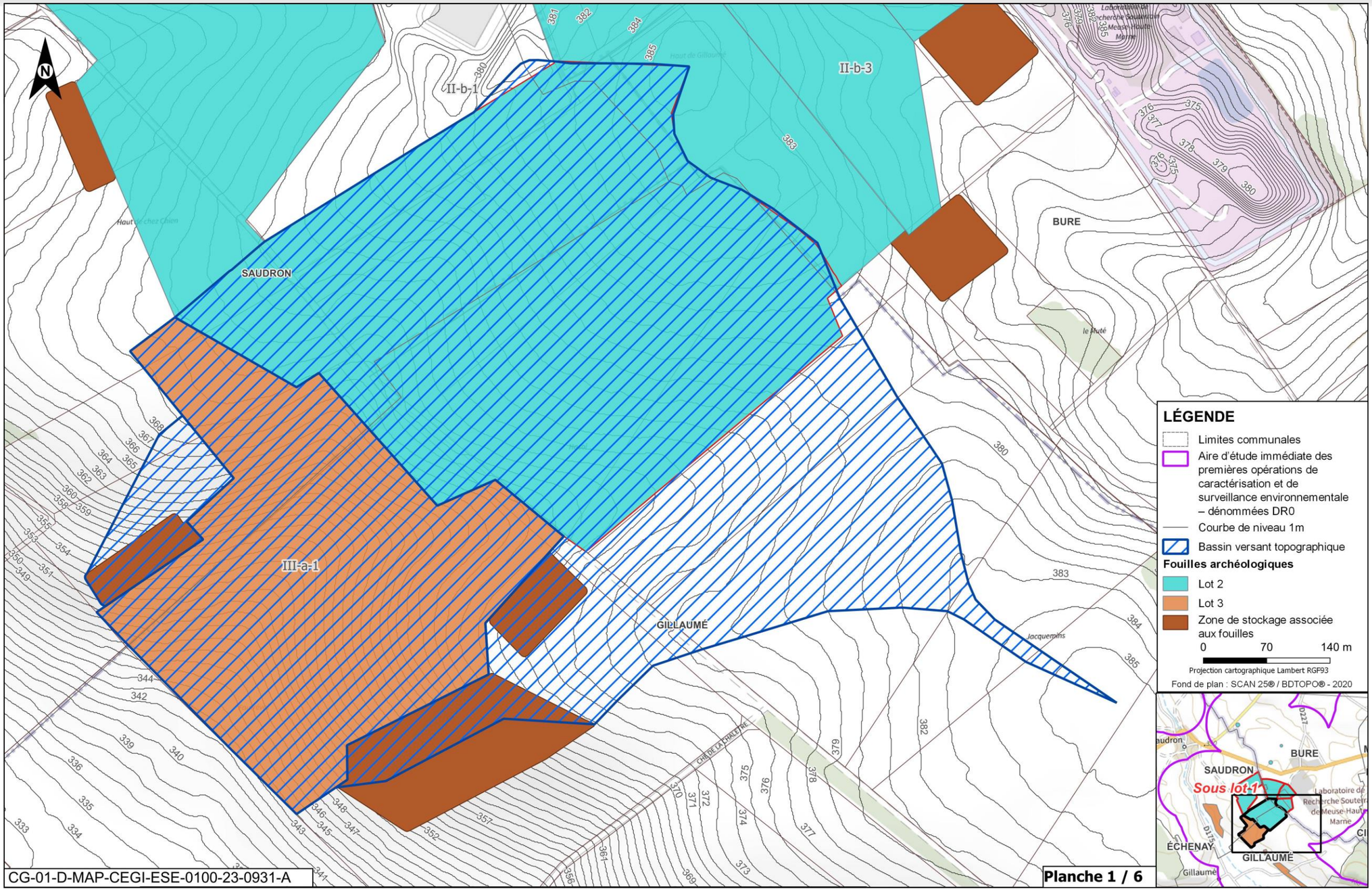


Figure Annexe 6-14 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (1/6)

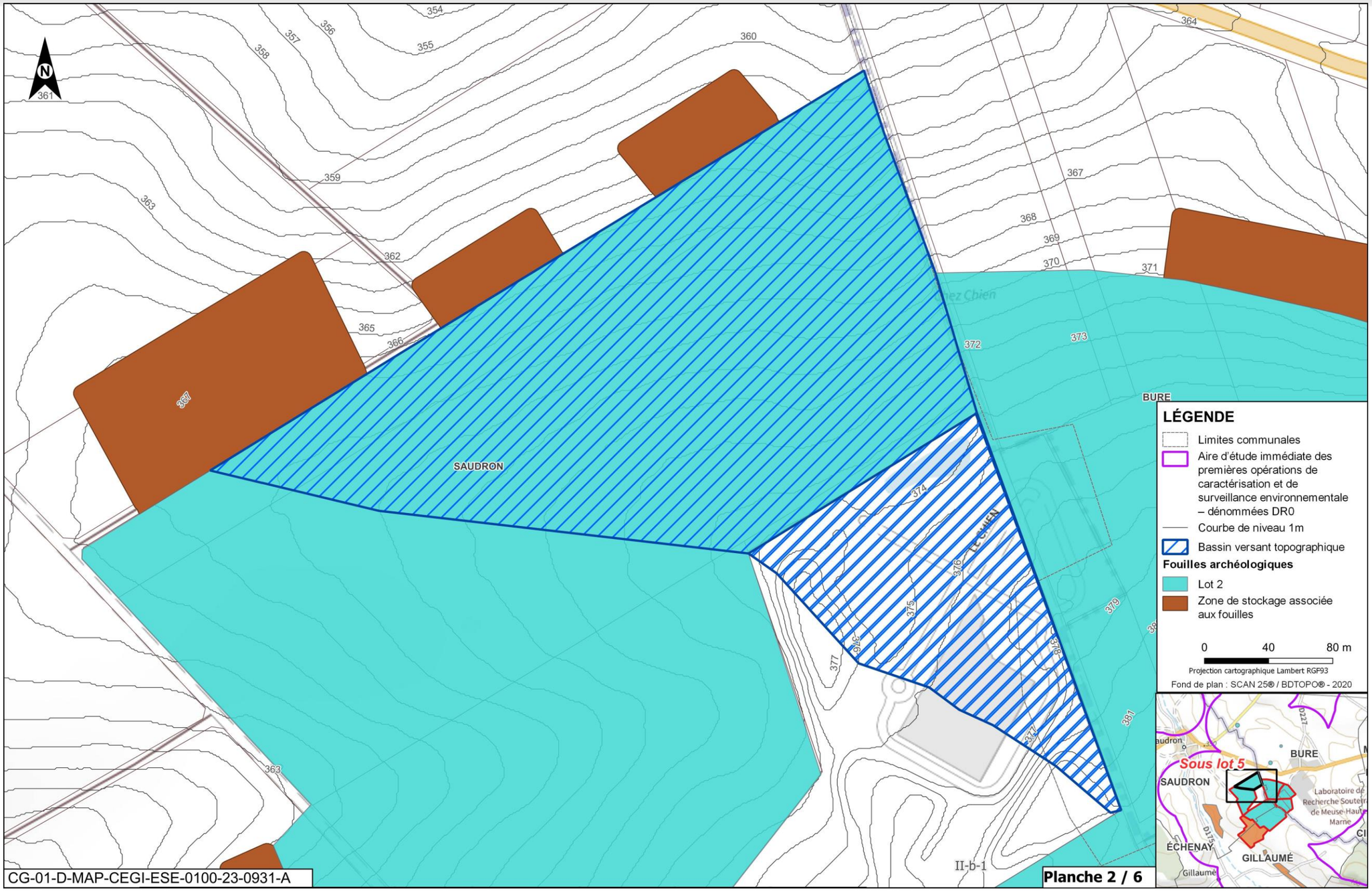


Figure Annexe 6-15 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (2/6)

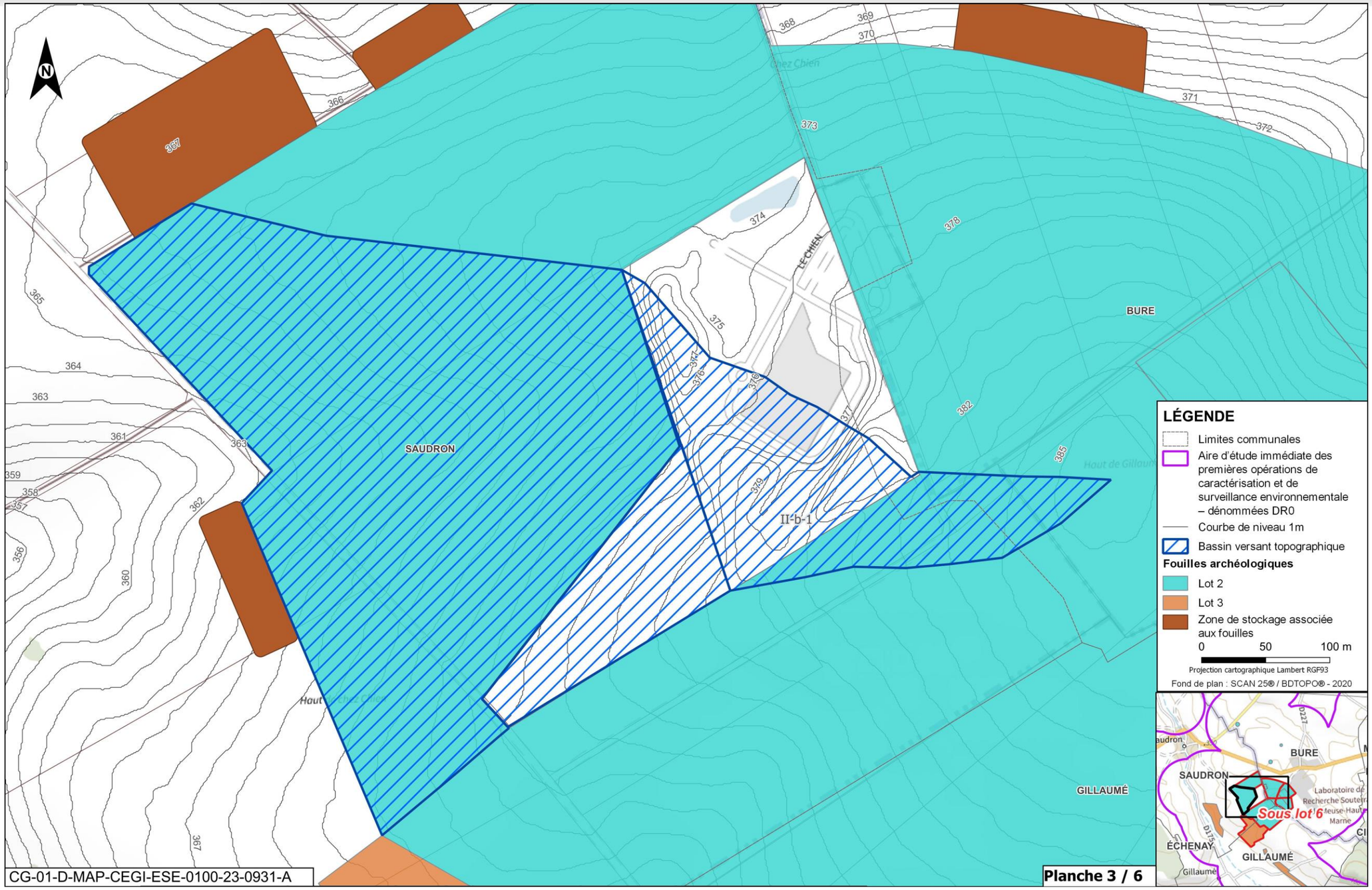


Figure Annexe 6-16 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (3/6)

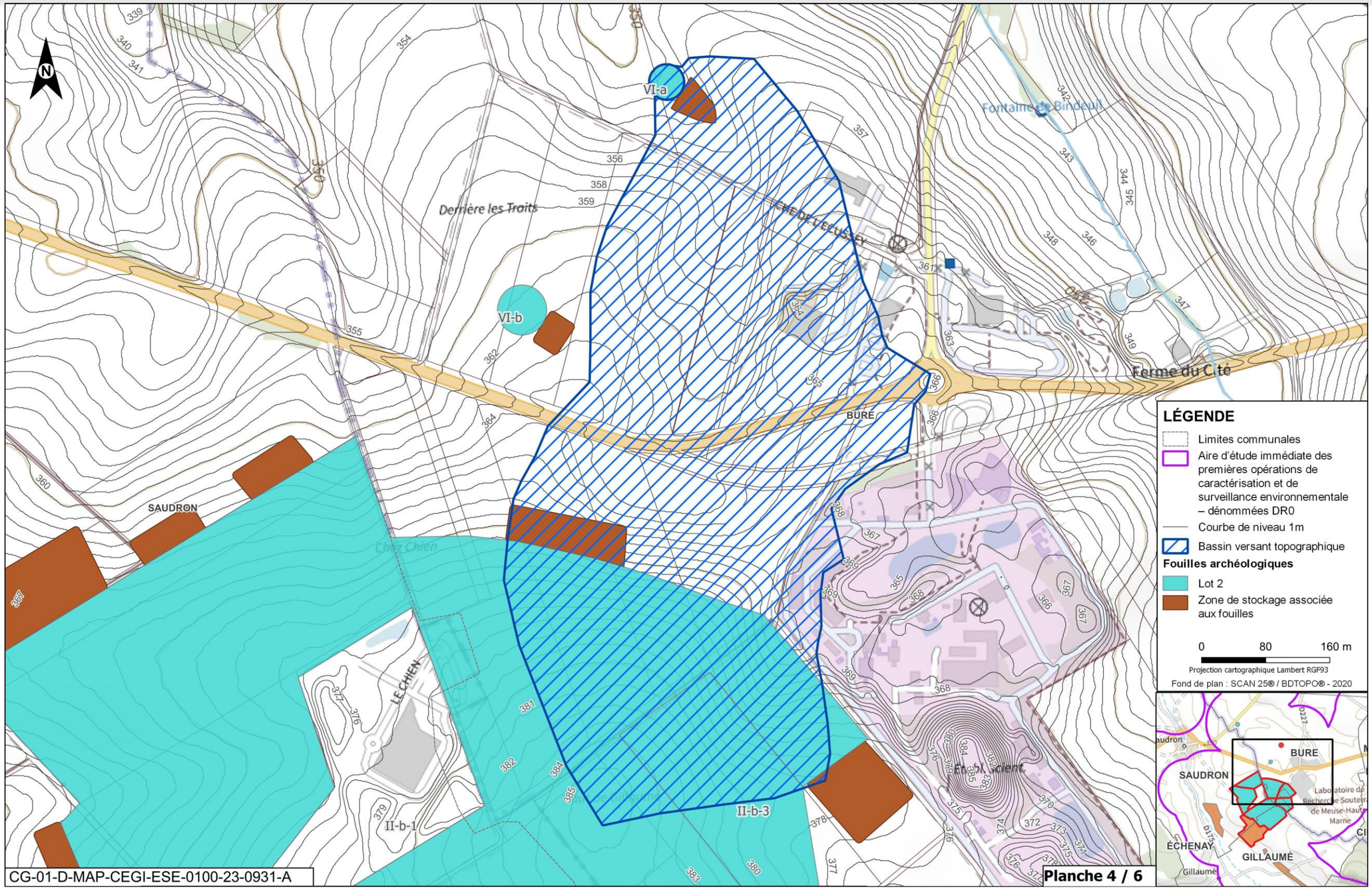


Figure Annexe 6-17 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (4/6)

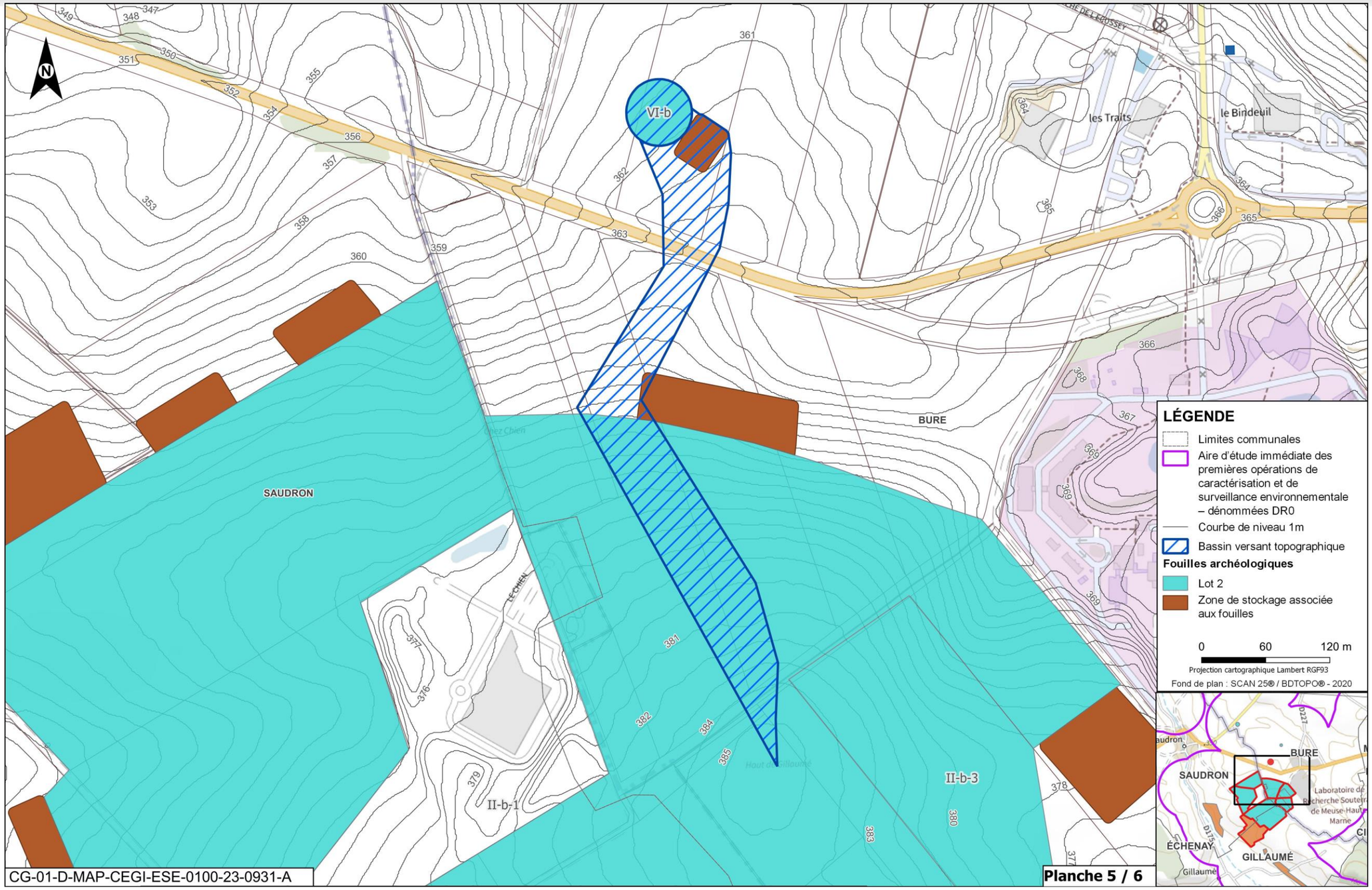


Figure Annexe 6-18 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (5/6)

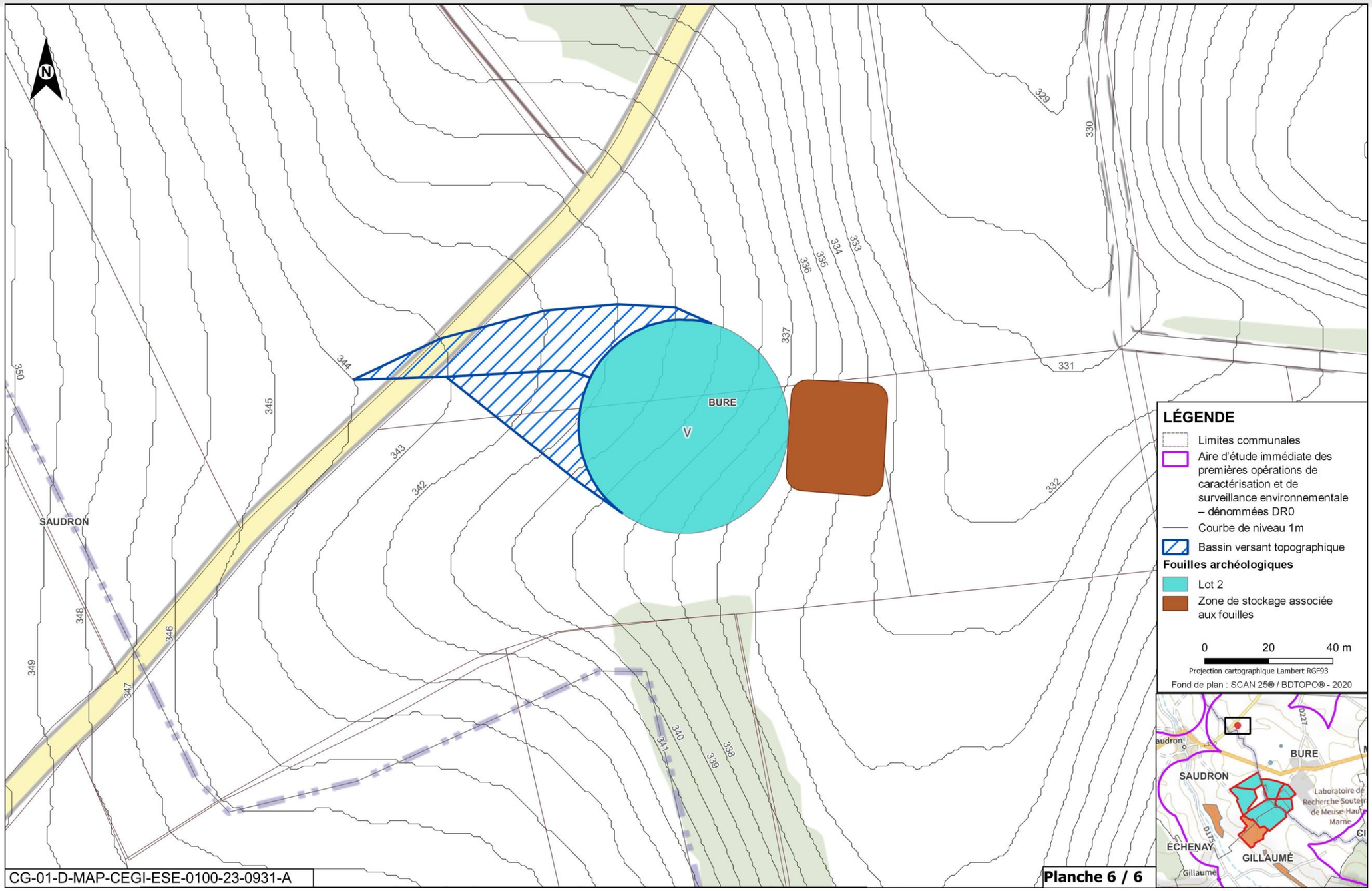


Figure Annexe 6-19 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (6/6)

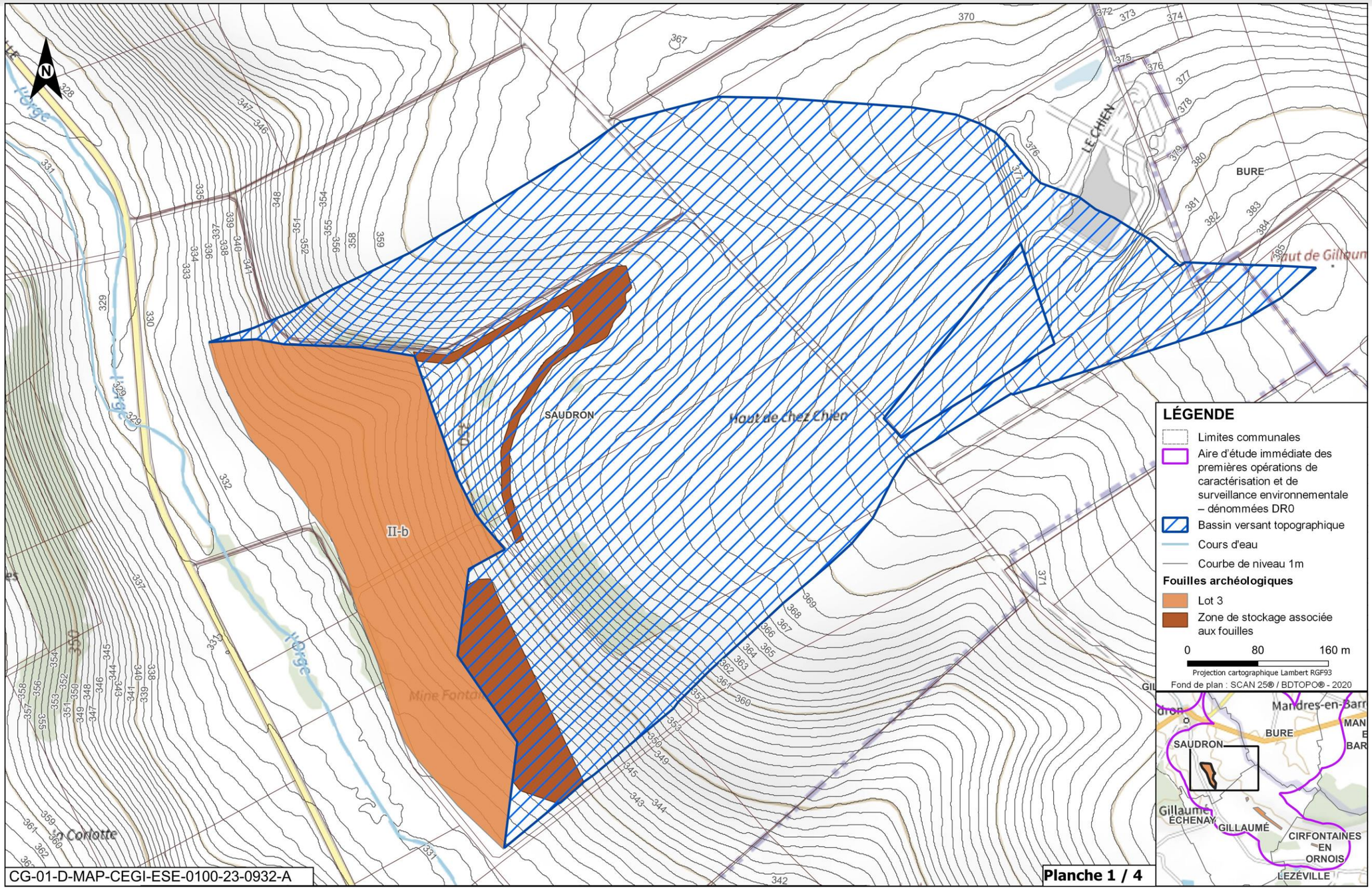


Figure Annexe 6-20 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 3 des fouilles archéologiques (1/4)

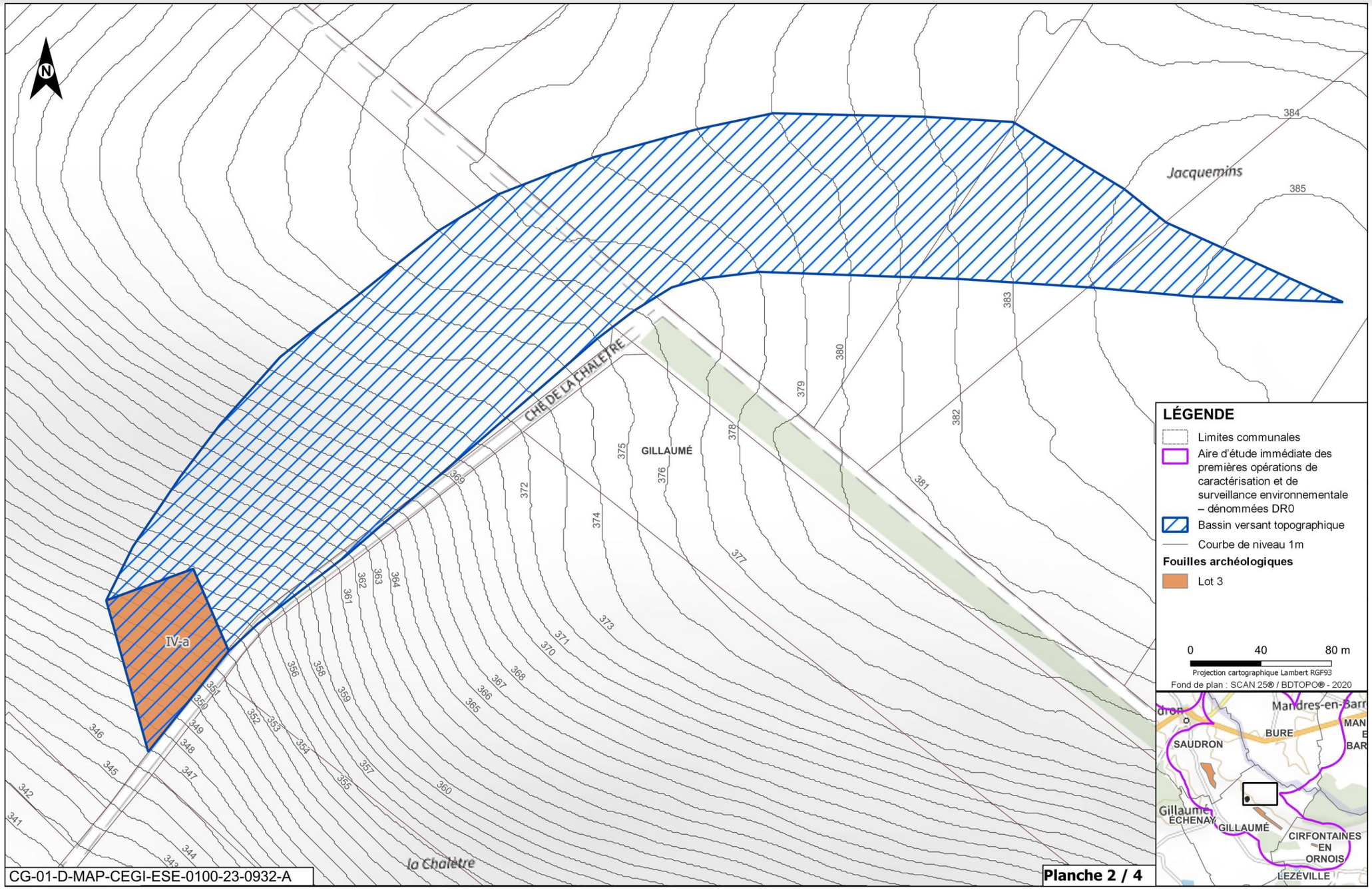


Figure Annexe 6-21 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques lot 3 des fouilles archéologiques (2/4)

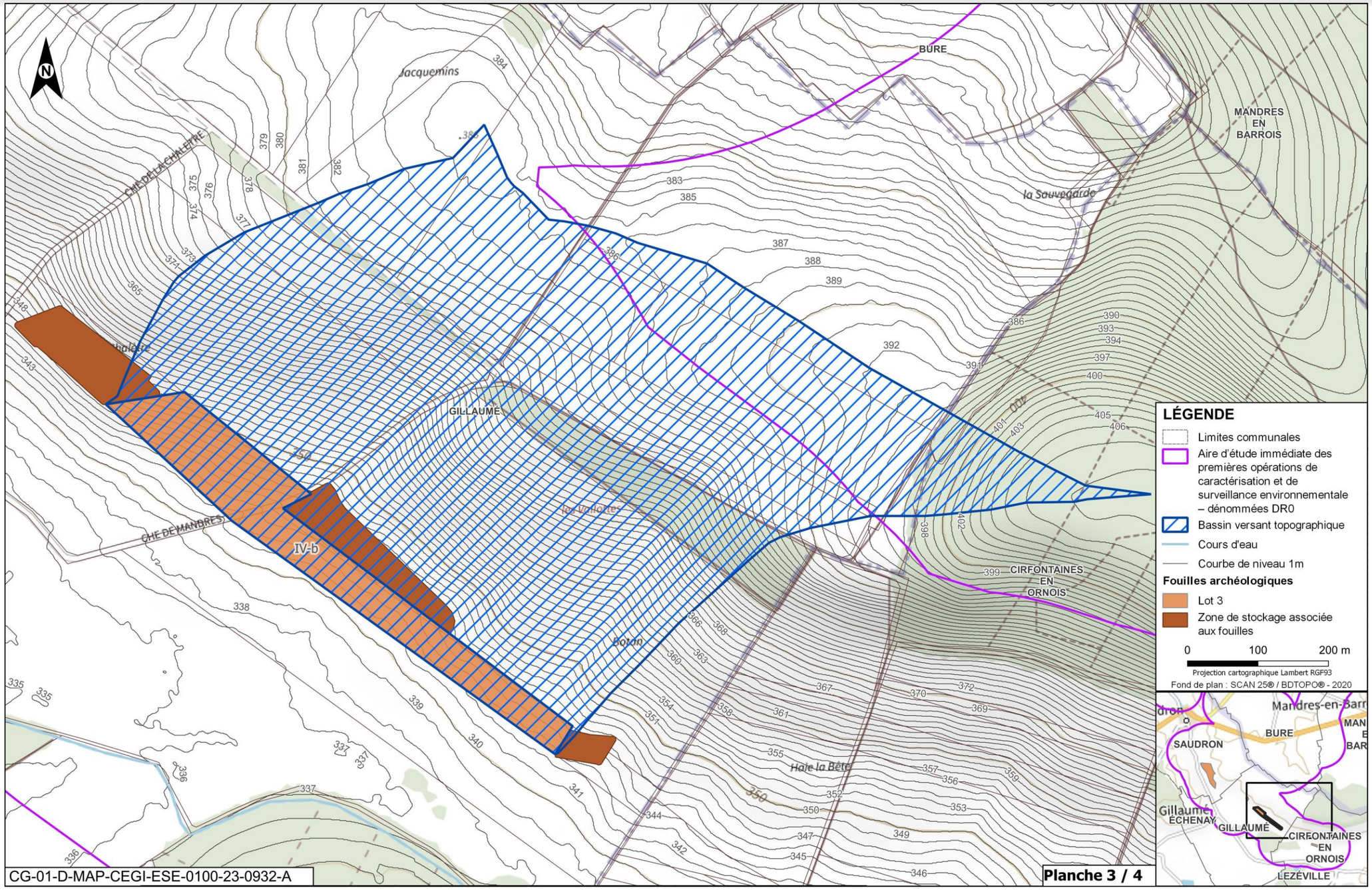


Figure Annexe 6-22 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques lot 3 des fouilles archéologiques (3/4)

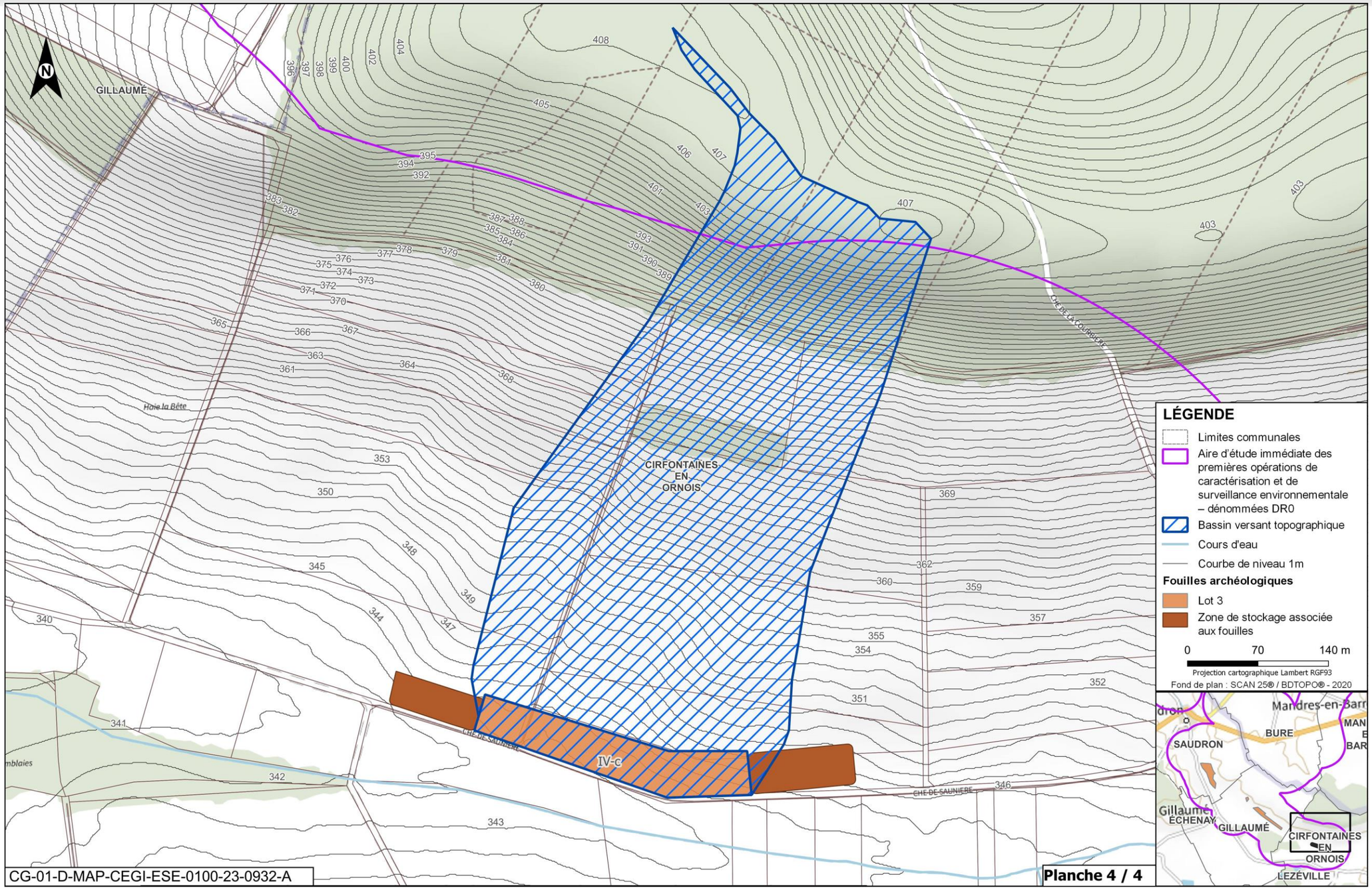


Figure Annexe 6-23 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques lot 3 des fouilles archéologiques (4/4)

6.4 Mise en place d'ouvrages de stockage

Le dimensionnement des ouvrages de stockage/infiltration est fonction du volume à stocker des ruissellements. Si le volume résiduel de ces ouvrages le permet, les éventuelles eaux souterraines captées sont stockables à ce niveau. Si ce n'est pas le cas, des pompages, en plus de ceux nécessaires pour l'acheminement des ruissellements dans les ouvrages des points bas, sont à réaliser pour les gérer. Ce qui implique une importante réactivité des entreprises présentes sur le site.

L'éventuel réemploi de bassins à proximité des travaux étudiés nécessite d'étudier le dossier réglementaire de police de l'eau ayant permis leur mise en œuvre et de l'arrêté préfectoral qui en découle. Ce réemploi est considéré comme possible s'il ne remet pas en cause significativement le contenu de ce dossier/arrêté. Alors seulement, l'évaluation de l'incidence du changement climatique sur les besoins de stockage actuels est faite via l'actualisation des coefficients de Montana (conservation des autres hypothèses dimensionnantes que celles des coefficients de Montana). En fonction du volume réellement implanté des bassins, il est alors défini la capacité de stockage complémentaire à trouver ou la capacité résiduelle de stockage. En cas d'agrandissement, notons que des contraintes foncières peuvent s'observer et conditionner la faisabilité.

6.5 Incidences sur les zones humides

En cas de rejet des ruissellements dans les eaux superficielles, une comparaison des bassins versants d'alimentation des zones humides avant et après aménagement d'ouvrages de rétention est réalisée.

La mise en place d'un pompage d'exhaure peut conduire à un impact indirect sur l'alimentation des zones humides. Une approche à dire d'expert est ainsi développée afin d'appréhender cet impact.

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1-1 Carte de localisation de l'ensemble des travaux et études projetés 8
Figure 1-2 Carte zoom des travaux projetés 9
Figure 1-3 Carte zoom des travaux projetés – secteurs zone de descenderie et LIS 10
1-4 Photographies de diagnostics volontaires archéologiques 11
Figure 1-5 Localisation des diagnostics volontaires archéologiques 12
Figure 1-6 Localisation des emprises des zones réservées de fouilles archéologiques 16
Figure 1-7 Localisation des plateformes du programme de forages profonds de caractérisation en limite de ZIOS (Programme ZBS_FOND_UP1) 19
Figure 1-8 Localisation de la campagne géotechnique en ZP 21
Figure 1-9 Schéma de principe d'équipement des piézomètres 22
Figure 1-10 Localisation de la campagne géotechnique de la LIS 24
Figure 1-11 Localisation générale des piézomètres de l'ITE 26
Figure 1-12 Localisation des piézomètres de caractérisation des zones humides (ZH) 28
Figure 1-13 Localisation des plateformes non remaniées de forages de reconnaissance de la formation des Calcaires du Barrois 30
Figure 1-14 Localisation des investigations géotechniques de la ligne ferroviaire 027000 32
Figure 1-15 Localisation de la campagne géotechnique de la route départementale D60/960 34
Figure 1-16 Localisation des zones de stockage des matériaux - bases vie principales 37
Figure 1-17 Localisation des bases vie secondaires 38
Figure 3-1 Aires d'étude des premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale 47
Figure 3-2 Localisation des stations météorologiques de référence 48
Figure 3-3 Moyennes des précipitations mensuelles (mm) à Houdelaincourt et Saint-Dizier pour la période 2012-2019 49
Figure 3-4 Relief de côte ou de cuesta 50
Figure 3-5 Succession des lignes de côtes de la bordure est du Bassin parisien 51
Figure 3-6 Occupation des sols selon le Corine Land Cover 2018 (13) 52
Figure 3-7 Carte pédologique du Référentiel régional pédologique (RRP) (15, 16), au 1/250000, au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique 54
Figure 3-8 Carte pédologique au 1/50 000e établie par l'Andra au niveau des installations de surface du centre de stockage Cigéo 56
Figure 3-9 Localisation des mesures de perméabilité et des reconnaissances de sols (1/2) 60
Figure 3-10 Localisation des mesures de perméabilité et des reconnaissances de sols (2/2) 61
Figure 3-11 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique 63
Figure 3-12 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 – Planche 1/2 64
Figure 3-13 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 – Planche 2/2 65
Figure 3-14 Contexte tectonique local 67
Figure 3-15 Succession schématique des formations géologiques de l'aire d'étude 68
Figure 3-16 Carte géologique simplifiée de l'aire d'étude éloignée du milieu physique 68
Figure 3-17 Unités géologiques représentatives du Callovo-Oxfordien : unité argileuse (UA), unité de transition (UT), et unité silto-carbonatée (USC). Les limites géologiques du Callovo-Oxfordien sont données par les surfaces stratigraphiques LSO et SNC 70
Figure 3-18 Risques géologiques 72
Figure 3-19 Correspondances « masses d'eaux » (DCE) et « aquifères » au droit du centre de stockage Cigéo 75
Figure 3-20 Superposition des masses d'eau souterraines à l'aplomb de l'aire d'étude éloignée (correspondance entre le référentiel des masses d'eau souterraine BRGM et la BDLISA) 76
Figure 3-21 Masses d'eau souterraine à l'affleurement dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique 77
Figure 3-22 Traçages hydrogéologiques et directions globales des écoulements dans les Calcaires du Barrois dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique 79
Figure 3-23 Piézomètres utilisés dans le suivi des eaux souterraines 82
Figure 3-24 Piézométrie de l'aquifère de l'Oxfordien calcaire 84
Figure 3-25 Carte et coupe géologique au droit de la vallée de l'Orge en amont de Saudron 85
Figure 3-26 Localisation des stations de suivi de la qualité des eaux souterraines de l'Andra 86
Figure 3-27 Ensemble des captages d'alimentation en eau potable des collectivités et périmètres de protection associés dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique (ARS, novembre 2019 et actualisation en juin 2020, octobre 2021 et 2022) 88
Figure 3-28 Captages AEP et périmètres de protection associés – zoom sur l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux fouilles archéologiques et DVA 89
Figure 3-29 Localisation des captages d'eau hors usages AEP (sources : ARS – novembre 2019 et actualisation juin 2020 et Andra – campagne de recensement 2020) 94
Figure 3-30 Captages d'eau potable hors usages AEP – zoom sur l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale liée aux fouilles archéologiques et DVA 95
Figure 3-31 Risques d'inondation par remontée de nappe au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique 97
Figure 3-32 Bassins versants des sous-secteurs hydrographiques concernés par l'aire d'étude éloignée et immédiate DR0 100
Figure 3-33 Cartographie des masses d'eau et des cours d'eau au sens de la Police de l'eau dans l'aire d'étude éloignée et immédiate DR0 102
Figure 3-34 Débits moyens mensuels (m^3/s) calculés sur la Saulx de 2011 à 2019 ou extraits du site Banque Hydro sur la période 1997 à 2021 (au 09/04/2021) 103
Figure 3-35 Vue de l'Orge au niveau de la traversée de Saudron (Andra – septembre 2019) 104
Figure 3-36 Coupe géologique – hydrologique schématique de l'Orge en amont de Saudron 105
Figure 3-37 Vue comparative de l'Orge au droit de Saudron en période de hautes eaux (janv. 2018) et de basses eaux (oct. 2017) 106
Figure 3-38 Vue de l'érosion de berge en rive gauche de l'Orge au droit de la RD175 (Andra, avril 2019) 107
Figure 3-39 Vue de la Bureau au niveau du franchissement avec la RD127 (Andra – septembre 2019) 107
Figure 3-40 Vue comparative vers la partie amont de la Bureau au niveau du franchissement de la RD127 en octobre 2017 et en janvier 2018 108
Figure 3-41 Vue du radier à sec au passage de la Bureau sous la RD127 (Andra, avril, 2019) 109
Figure 3-42 Vue de l'accumulation de blocs de calcaires charriés sur le radier à sec au passage de la Bureau sous la RD132 (Andra, avril 2019) 109
Figure 3-43 Vue de l'Ormançon au niveau de la vallée entre le bois Lejuc (gauche) et le bois de la Bassinière (droite) (avril 2019) 110

Figure 3-44 Vue comparative de la section aval de l'Ormançon au niveau de la RD191 en oct. 2017 et en janv. 2018 111
Figure 3-45 Vue depuis la rive droite de l'Ormançon au droit du futur point de rejet de la zone puits nord (avril 2019) 112
Figure 3-46 Vue de la confluence de l'Ormançon avec l'Ornain au niveau de Laneuville (Andra – septembre 2019) 112
Figure 3-47 Vue du ruisseau de l'Étang au droit du franchissement de la RD32 (Andra – septembre 2019) 113
Figure 3-48 Vue du ruisseau de Naillemont (Andra – septembre 2019) 113
Figure 3-49 Vue de l'Ornain après la confluence du ru de l'Ognon et du ruisseau Maldite (Andra – septembre 2019) 114
Figure 3-50 Vue de l'Ornain avant la prise VNF d'Houdelaincourt (Andra – septembre 2019) 114
Figure 3-51 Vue de l'Ornain au niveau de la prise VNF d'Houdelaincourt avec le cours de l'Ornain (en face) et le début du canal de la Marne au Rhin (à droite) (Andra – septembre 2019) 114
Figure 3-52 Vue du ruisseau de Peux au droit de la route communale entre Abainville et Bonnet (Andra – septembre 2019) 116
Figure 3-53 Vue du ruisseau des grandes Fontaines avant le canal de la Marne au Rhin (Andra – septembre 2019) 117
Figure 3-54 Vue du canal de la Marne au Rhin après la traversée d'Houdelaincourt (Andra – septembre 2019) 118
Figure 3-55 État chimique des cours d'eau dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale 121
Figure 3-56 État écologique des cours d'eau dans l'aire d'étude immédiate des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale 124
Figure 3-57 Localisation des surfaces en eau dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique – planche ½ 126
Figure 3-58 Localisation des surfaces en eau dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique – planche 2/2 127
Figure 3-59 Prélèvements d'eaux superficielles pour des usages industriels dans l'aire d'étude éloignée du milieu physique 129
Figure 3-60 Atlas des zones inondables (source : DIREN, 2008 (42)) 131
Figure 3-61 Plan de prévention des risques inondation dans l'aire d'étude éloignée et immédiate des opérations DR0 (source : DDT Meuse et Haute-Marne) 134
Figure 3-62 Détail des zonages du plan de prévention du risque inondation de l'Ornain et interface avec les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 (de Tronville-en-Barrois à Tréveray) 135
Figure 3-63 Détail des zonages du PPRI de l'Ornain et interface avec les investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 (de Tréveray à Gondrecourt-le-Château) 136
Figure 3-64 L'Orge : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 10 ans 138
Figure 3-65 L'Orge : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 100 ans 138
Figure 3-66 La Bureau : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 10 ans 138
Figure 3-67 La Bureau : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec une période de retour de 100 ans 138
Figure 3-68 L'Ormançon : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec période de retour 10 ans 139
Figure 3-69 L'Ormançon : étendue et profondeur d'inondation (m), conditions actuelles d'utilisation du sol avec période de retour 100 ans 139
Figure 3-70 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique – Carte de Cassini (Source : Géoportail) 142
Figure 3-71 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique – Carte d'état-major (Source : Géoportail) 142
Figure 3-72 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique : 1950 – 1965 (gauche) et 2000 – 2005 (droite) (Source : Géoportail) 142
Figure 3-73 Évolution de l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude éloignée du milieu physique : 2006-2010 (gauche) et actuelle (droite) (Source : Géoportail) 143
Figure 3-74 Localisation des zones à dominante humide (ZDH) dans l'aire d'étude immédiate des opérations DR0 (Source DREAL Grand Est (48)) 144
Figure 3-75 Localisation des zones humides avérées dans l'aire d'étude immédiate DR0 (planche 1/2) 146
Figure 3-76 Localisation des zones humides avérées dans l'aire d'étude immédiate DR0 (planche 2/2) 147
Figure 3-77 Carte géologique au niveau de l'Orge amont 148
Figure 3-78 Schématisation de la nappe des calcaires du Barrois (en bleu) au-dessus des Marnes du Kimméridgien (en rose) et des écoulements vers l'Orge en amont de Saudron 148
Figure 4-1 Démarche éviter, réduire, compenser 152
Figure 4-2 Périmètres de protection de captages AEP recoupés par les fouilles et diagnostics volontaires archéologiques 163
Figure 4-3 Principes de gestion d'eaux pluviales mis en place sur le lot 1 178

Figure Annexe 5-1 Chroniques piézométriques (1/7) 259
Figure Annexe 5-2 Chroniques piézométriques (2/7) 260
Figure Annexe 5-3 Chroniques piézométriques (3/7) 261
Figure Annexe 5-4 Chroniques piézométriques (4/7) 262
Figure Annexe 5-5 Chroniques piézométriques (5/7) 263
Figure Annexe 5-6 Chroniques piézométriques (6/7) 264
Figure Annexe 5-7 Chroniques piézométriques (7/7) 265
Figure Annexe 6-1 Logogramme indiquant l'articulation de la méthodologie pour définir le partage de destination des eaux 267
Figure Annexe 6-2 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 minutes à 1 heure 267
Figure Annexe 6-3 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 minutes à 1 heure 268
Figure Annexe 6-4 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 30 minutes à 12 heures 268
Figure Annexe 6-5 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 30 minutes à 12 heures 268
Figure Annexe 6-6 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 heures à 24 heures 268
Figure Annexe 6-7 Coefficient de Montana pour une durée de pluie de 6 heures à 24 heures 269
Figure Annexe 6-8 Hauteurs de pluies maximales journalières 269
Figure Annexe 6-9 Deux niveaux de service de la doctrine pluviale du Grand Est 269
Figure Annexe 6-10 Logigramme relatif à la détermination de l'infiltrabilité du terrain de la doctrine pluviale du Grand Est 270
Figure Annexe 6-11 Cas particuliers du logigramme de la doctrine pluviale Grand Est. Comme défini dans le cas particulier 1, un avis d'hydrogéologue agréé est nécessaire pour la gestion des eaux pluviales au sein d'un périmètre de protection de captage d'eau potable. 270
Figure Annexe 6-12 Coefficients de ruissellements pour une pluie décennale (source : GTAR du SETRA, octobre 2006) 272
Figure Annexe 6-13 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 1 des fouilles archéologiques 275
Figure Annexe 6-14 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (1/6) 276
Figure Annexe 6-15 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (2/6) 277
Figure Annexe 6-16 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (3/6) 278
Figure Annexe 6-17 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (4/6) 279
Figure Annexe 6-18 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (5/6) 280
Figure Annexe 6-19 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 2 des fouilles archéologiques (6/6) 281
Figure Annexe 6-20 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques - lot 3 des fouilles archéologiques (1/4) 282

Figure Annexe 6-21 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques lot 3 des fouilles archéologiques (2/4) 283
Figure Annexe 6-22 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques lot 3 des fouilles archéologiques (3/4) 284
Figure Annexe 6-23 Surfaces utilisées dans le cadre des évaluations des volumes d'écoulements hypodermiques lot 3 des fouilles archéologiques (4/4) 285

Tableaux

Tableau 1-1 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 1 13
Tableau 1-2 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 2 (III-b-1 et III-b-3) et lot 3 (III-a-1) 14
Tableau 1-3 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 2 (V, VI-a et VI-b) 14
Tableau 1-4 Caractéristiques du système de gestion des eaux sur le lot 3 14
Tableau 1-5 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1. 17
Tableau 1-6 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau de la base vie principale de Bure. 35
Tableau 1-7 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau de la base vie principale de Saudron. 36
Tableau 1-8 Rubriques IOTA concernées par les premières opérations de caractérisation et de surveillance environnementale 39
Tableau 2-1 Estimation des besoins en eau industrielle par famille d'opérations 42
Tableau 2-2 Estimation des volumes prélevés dans les eaux souterraines par famille d'opérations 42
Tableau 2-3 Surfaces en jeu dans le cadre de la gestion des eaux des lots de fouilles archéologiques, des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1 et des bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE Zone 3)) 43
Tableau 2-4 Statut et caractéristiques et présence de substances potentiellement polluantes dans les bases vie principales 43
Tableau 2-5 Récapitulatif des surfaces imperméabilisées par bassin versant hydrographique 44
Tableau 3-1 Cumuls annuels de précipitations à Houdelaincourt, Saint-Dizier et Cirfontaines-en-Ornois (2012-2019) 48
Tableau 3-2 Nombre de jours pluvieux moyen par mois à Saint-Dizier (1981-2010) * 49
Tableau 3-3 Hauteurs quotidiennes maximales de précipitations (mm) enregistrées à Saint-Dizier (avril 1954- septembre 2020) 49
Tableau 3-4 Nombre moyen de jour de brouillard, d'orage, de grêle ou de neige à Saint-Dizier (1981-2010) * 49
Tableau 3-5 Caractéristiques des unités de sols de la carte pédologique au 1/250 000e sur l'aire d'étude immédiate DR0 55
Tableau 3-6 Résultats de perméabilité des tests Matsuo sur différents secteurs de l'aire d'étude immédiate DR0 58
Tableau 3-7 Correspondance des formations géologiques aux dénominations locales présentes dans la représentation schématique des formations géologiques et les formations géologiques à l'affleurement présentés sur la carte géologique simplifiée. 69
Tableau 3-8 Entités hydrogéologiques incluses dans les masses d'eau FRHG302 et FRHG303 au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique 78
Tableau 3-9 État quantitatif et qualitatif des masses d'eau FRHG303 et FRHG302 79
Tableau 3-10 Suivis piézométriques dans les Calcaires du Barrois 80
Tableau 3-11 Entités hydrogéologiques incluses dans les masses d'eau FRHG305 et 306 au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique 83
Tableau 3-12 État quantitatif et qualitatif des masses d'eau FRHG306 et FRGH305 84
Tableau 3-13 Suivis piézométriques dans les Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien 84
Tableau 3-14 Entités hydrogéologiques incluses dans les masses d'eau FRHG311 et FRHG312 au droit de l'aire d'étude éloignée du milieu physique 85
Tableau 3-15 État quantitatif et qualitatif de la masse d'eau FRHG312 85
Tableau 3-16 Masses d'eau de surface et zones hydrographiques par sous-secteur hydrographique recoupés par l'aire d'étude immédiate DR0 99
Tableau 3-17 Synthèse des données hydromorphologiques de la Saulx 103
Tableau 3-18 Synthèse des données hydromorphologiques de l'Orge 104
Tableau 3-19 Synthèse des données hydromorphologiques de l'Ormançon 109
Tableau 3-20 Synthèse des données hydromorphologiques du ruisseau de l'Étang 112
Tableau 3-21 Synthèse des données hydromorphologiques du ruisseau de Naillemont 113
Tableau 3-22 Synthèse des données hydromorphologiques de l'Ornain 115

Tableau 3-23 Débits journaliers maximum ($m^3.s^{-1}.j^{-1}$) et débits instantanés maximum (m^3/s) enregistrés sur l'Ornain 115
Tableau 3-24 Débits caractéristiques de l'Ornain 115
Tableau 3-25 Synthèse des données hydromorphologiques du ruisseau de Richecourt 116
Tableau 3-26 État chimique des cours d'eau présents dans les sous-secteurs hydrographiques concernés par l'aire d'étude immédiate de DR0 119
Tableau 3-27 État écologique des cours d'eau présents dans les sous-secteurs hydrographiques concernés par l'aire d'étude immédiate de DR0e 122
Tableau 3-28 Débits de pointe en conditions actuelles d'utilisation du sol 137
Tableau 3-29 Superficies des zones humides dans l'aire d'étude immédiate DR0 145
Tableau 4-1 Synthèse des incidences potentielles quantitatives des différentes opérations de DR0 sur les eaux souterraines 155
Tableau 4-2 Les différentes entités hydrogéologiques potentiellement rencontrées en fonction des caractéristiques des différentes investigations géotechniques et hydrogéologiques (formation et profondeur maximale des travaux) 156
Tableau 4-3 Liste de mesures de réduction mises en œuvre vis-à-vis de l'incidence potentielle notable quantitative sur les eaux souterraines 157
Tableau 4-4 Incidences potentielles des opérations du projet DR0 sur la qualité des eaux souterraines 158
Tableau 4-5 Fluides utilisés lors de la foration des ouvrages et incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines 159
Tableau 4-6 Statut et caractéristiques et présence de substances potentiellement polluantes dans les bases vie principales 159
Tableau 4-7 Liste des mesures de réduction pour préserver la qualité des eaux souterraines 160
Tableau 4-8 Incidences potentielles sur les usages des eaux souterraines 162
Tableau 4-9 Liste des mesures d'évitement et de réduction permettant de préserver les usages des eaux souterraines 164
Tableau 4-10 Liste des ouvrages des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale présents dans un périmètre de protection de captage AEP 166
Tableau 4-11 Ouvrages situés en zone inondable 167
Tableau 4-12 Récapitulatif des surfaces imperméabilisées (dalle des ouvrages) liées aux investigations géotechniques et hydrogéologiques par bassin versant 168
Tableau 4-13 Liste des incidences potentielles des travaux DR0 sur les écoulements des cours d'eau 168
Tableau 4-14 Surface des lots de fouilles archéologiques 169
Tableau 4-15 Statut, stade de l'aménagement et caractéristiques des bases vie principales 169
Tableau 4-16 Liste des mesures d'évitement et de réduction pour limiter l'impact sur les écoulements des cours d'eau 170
Tableau 4-17 Surface des lots de fouilles archéologiques : totale, effectivement fouillée, maximale ouverte 170
Tableau 4-18 Distance minimale des opérations aux eaux de surface 171
Tableau 4-19 Incidences potentielles des opérations du projet DR0 sur la qualité des cours d'eau 172
Tableau 4-20 Ouvrages localisés à 50 m ou moins d'un cours d'eau 174
Tableau 4-21 Liste des mesures d'évitement et de réduction pour préserver la qualité des cours d'eau 175
Tableau 4-22 Surface de ruissellement interceptée par les lots de fouilles 176
Tableau 4-23 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des lots de fouilles archéologiques 176
Tableau 4-24 Surface de ruissellement interceptée par les plateformes ZBS 179
Tableau 4-25 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des plateformes du programme ZBS_FOND_UP1. 179
Tableau 4-26 Surfaces de ruissellement interceptées par les bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3) 179
Tableau 4-27 Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux calculées pour une pluie décennale au niveau des bases vie principales de Bure et de Saudron (ETE zone 3) 180
Tableau 4-28 Incidences potentielles des opérations de DR0 sur les zones humides 181
Tableau 4-29 Ouvrages au sein d'une zone humide 181
Tableau 4-30 Ouvrages à 100 m ou moins d'une zone humide 182
Tableau 4-31 Liste des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre pour la préservation des zones humides 183
Tableau 4-32 Synthèse des incidences potentielles et mesures sur les eaux et les milieux aquatiques 185
Tableau 5-1 Analyse de la conformité des premières opérations de caractérisation et de surveillance avec les objectifs de l'article L. 211-1 du code de l'environnement 190
Tableau 5-2 Analyse de la conformité des premières opérations de caractérisation et surveillance environnementale avec le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 192
Tableau 5-3 Conformité des opérations DR0 concernées avec la doctrine Grand Est de gestion des eaux pluviales 198
Tableau 5-4 Analyse de la conformité des opérations DR0 avec le PGRI du bassin Seine-Normandie 200
Tableau 5-5 Analyse de la conformité des premières opérations DR0 avec les arrêtés préfectoraux de DUP des captages AEP pour lesquels des travaux sont implantés au sein d'un périmètre de protection 203
Tableau Annexe 1-1 Modalité d'application de l'arrêté du 11 septembre 2003 (5) 218
Tableau Annexe 4-1 Recensement des sites CASIAS dans l'aire d'étude immédiate autour des ouvrages des investigations géotechniques de la ligne SNCF 027000 250
Tableau Annexe 6-1 Calcul du paramètre R de la formule Crupédix 272
Tableau Annexe 6-2 Coefficients de rugosité (Source : GTAR du SETRA, octobre 2006) 273

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE1 - Volet chapeau. Andra (2024). Document N°CG-01-D-NTE-AMOA-ESE-0100-23-0001.

2 Arrêté SRA n° 2014-256 du 22 juillet 2014 portant prescription d'un diagnostic archéologique. Préfet de la région Lorraine (2014).

3 Arrêté n° 2014-309 du 30 juillet 2014 portant prescription d'un diagnostic archéologique. Préfet de la région Champagne-Ardenne (2014).

4 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE8 - Éléments graphiques. Andra (2024). Document N°CG-01-D-PRE-AMOA-ESE-0100-23-0008.

5 Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié (version en vigueur depuis le 1er octobre 2006). Ministère de l'Écologie et du Développement durable; Ministère de la Santé, de la Famille et des Personnes handicapées (2006). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVE0320170A.

6 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE12 - Addendum - Ajustement du périmètre technique des campagnes de sondage du dossier DR0. Andra (2024). Document N°CG-01-D-NTE-AMOA-ESE-0100-24-0001.

7 La gestion des eaux pluviales en région Grand Est - Note de doctrine. Préfet de la région Grand Est; Agence de l'eau Rhin-Meuse; Eau Seine Normandie; Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse; Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) (2020). 74 p. Disponible à l'adresse : https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doctrine_pluviale_grand_est-compresse.pdf.

8 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE10 - Fiches mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Andra (2024). Document N°CG-01-D-FIM-AMOA-ESE-0100-23-0010.

9 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE9 - Fiches ouvrages. Andra (2024). Document N°CG-01-D-FIO-AMOA-ESE-0100-23-0009.

10 Dossier de demande d'autorisation environnementale et d'urbanisme - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE6 - Étude d'impact du projet global Cigéo. Andra (2024). Document N°CG-01-D-EDM-AMOA-ESE-0100-23-0006.

11 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.

12 Dossier départemental des risques majeurs (DDRM). 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.

13 Corine Land Cover. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire; Ministère de la Cohésion des territoires (2018). Consulté le 25/06/2020. Disponible à l'adresse : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0.

14 Référentiel régional pédologique Grand Est. Chambre régionale d'agriculture Grand Est (CRAGE) (2015). Consulté le 16/05/2023. Disponible à l'adresse : https://grandest.chambre-agriculture.fr/productions-agricoles/sols-et-fertilite/referentiel-regional-pedologique/.

15 Référentiel régional pédologique du département de Haute-Marne. Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) (2013). Consulté le 14/09/2022. Disponible à l'adresse : https://agroenvgeo.data.inra.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/9901980c-dfcf-5471-b335-20b2fcee1b30.

16 Référentiel régional pédologique du département de la Marne. Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) (2017). Consulté le 14/09/2022. Disponible à l'adresse : https://agroenvgeo.data.inra.fr/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/37a3d287-ec4f-5416-9c04-4df6ae5def40.

17 CASIAS : Carte des anciens sites industriels et activités de services. Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des territoires (2021). Consulté le 10/01/2023. Disponible à l'adresse : https://www.georisques.gouv.fr/donnees/bases-de-donnees/inventaire-historique-de-sites-industriels-et-activites-de-service.

18 Bases de données. Géorisques (2023). Consulté le 15/05/2023. Disponible à l'adresse : https://www.georisques.gouv.fr/donnees/bases-de-donnees.

19 Schéma directeur d'aménagement de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. Eau Seine Normandie; Préfecture de la région d'Ile-de-France (2022). 180 p. Disponible à l'adresse : https://fr.calameo.com/agence-de-l-eau-seine-normandie/read/004001913e70f7f2c707c.

20 Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau. Assemblée nationale; Sénat (1992). Journal officiel de la République française (JORF). Vol. 3, pp.187-95.

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 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.

23 Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Parlement européen; Conseil de l'Union européenne (2000). Journal officiel des Communautés européennes (JOCO), N°L327.

24 Loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la directive 2000/60/ CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Assemblée nationale; Sénat (2004). Journal officiel de la République française (JORF), N°DEVX0200193L.

25 La Banque du sous-sol (BSS). Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) (2023). Consulté le 30/05/2023. Disponible à l'adresse : https://infoterre.brgm.fr/page/banque-sol-bss.

26 Arrêté préfectoral portant déclaration d'utilité publique de la dérivation et de la protection des eaux captées sur le territoire de la commune de Bonnet et portant cessibilité des terrains à acquérir au bénéfice de la commune de Bonnet. Préfet de la Meuse (1983).

27 Côte-Chosseler, E. Périmètre de protection de la source de Rupt-aux-Nonains - 0227 5x 0026 - Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. Département de la Meuse (2014). 51 p.

28 Fradet, P. Procédure de définition des périmètres de protection des captages AEP d'Échenay - Révision - Source "Massonfosse" / BSS n° 0265-7X-0007/AEP Forage "1977" / BSS n° 0265-7X-0030/F2. Département de la Haute-Marne; Commune d'Échenay (2016). N°16-52-HPP-510. 71 p.

29 Fradet, P. Procédure de définition des périmètres de protection des captages AEP d'Horville, Source « de Naillemont » BSS000UPBE (ex BSS n° 0266-5X-0002/HY), Forage du Syndicat BSS000UPCK (ex BSS n° 0266-5X-0031/F). Département de la Meuse (2018). N°17-55-HPP-505. 93 p.

30 Babot, Y. Commune de Houdelaincourt (dép.55) - Proposition des périmètres de protection du puits communal : avis de l'hydrogéologue agréé. Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS) de la Meuse (2008). N°08-CO-2100. 17 p.

31 Arrêté préfectoral portant déclaration d'utilité publique de la dérivation et de la protection des eaux captées sur le territoire des communes de Menaucourt, Givrauval et Longeville-en-Barrois et portant cessibilité des terrains à acquérir au bénéfice du SIVOM du centre Ornain. Préfet de la Meuse (1982).

32 Arrêté préfectoral portant 1°) Déclaration d'utilité publique de la dérivation de l'eau captée au forage de Saint-Joire par le SIAEP de Tréveray - Saint-Joire, de l'établissement des périmètres de protection de ce point d'eau, 2°) autorisation d'utiliser l'eau prélevée en vue de la consommation humaine. Préfecture de la Meuse (2005), N°2005-3809.

33 Étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé pour la protection réglementaire des captages situés en zone karstique dans la région de Bar-le-Duc - Phase 1 - Résultats de l'étude bibliographique et première approche du BAC Sources des Grandes Fontaines Commune de Nantois – Syndicat de Couvertpuis-Hévilliers-Villersle-Sec – Communauté de communes du centre Ornain. Idées-Eaux; B.E. Caille (2011). 62 p.

34 Arrêté n° 2021-1154 du 7 juin 2021 portant déclaration d'utilité publique les travaux de dérivation des eaux souterraines des forages de Biencourt et de Ribeaucourt exploités par le Syndicat des eaux de la Vallée de l'Orge à titre de régularisation et l'instauration des périmètres de protection de ces points d'eau. Préfète de la Meuse (2021). Recueil des actes administratifs de la préfecture de la Meuse, pp.7-14.

35 Arrêté n° 2020-2664 du 18 décembre 2020 portant déclaration d'utilité publique les travaux de dérivation des eaux souterraines des sources Mourot de la Côte Géminel exploitées par la communauté d'agglomération Bar-le-Duc Sud Meuse à titre de régularisation et l'instauration des périmètres de protection de ces points d'eau. Préfecture de la Meuse (2020).

36 Arrêté interpréfectoral n° 2011-1323 du 1er juillet 2011 portant, au titre de la loi sur l'eau, renouvellement de l'autorisation d'exploitation et de fonctionnement du laboratoire de recherche souterrain Meuse/Haute-Marne de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) situé au lieu-dit « la Voie Gasselle » sur le territoire de la commune de Bure (département de la Meuse, canton de Montiers-sur-Saulx). Préfecture de la Meuse; Préfecture de la Haute-Marne (2011). Recueil des actes administratifs de la préfecture de la Meuse, N°11, pp.652-8.

37 Instruction du Gouvernement du 3 juin 2015 relative à la cartographie et l'identification des cours d'eau et à leur entretien. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2015), N°DEVL1506776J.

38 Décision n° 395021 de la 6ème - 1ère chambres réunies, lecture du mercredi 22 février 2017. Conseil d'État (2017).

39 Plan de prévention du risque inondation (PPRI) - Vallées de la Saulx et de l'Orge. Préfecture de la Meuse (2018). 3 p.

40 État des lieux 2019 du Bassin de la Seine et des cours d'eaux côtiers normands. Agence de l'eau Seine-Normandie (2020). 200 p.

41 Arrêté n° 2010-0717 portant approbation du plan de prévention des risques naturels d'inondation de l'Ornain - section dite "Ornain amont" - sur les territoires des communes de Givrauval, Longeaux, Menaucourt, Nantois, Naix-aux-Forges, Saint-Amont-sur-Ornain, Tréveray-Laneuville, Saint-Joire, Demande-aux-Eaux, Baudignécourt, Houdelainville, Abainville et Gondrecourt-le-Château. Préfecture de la Meuse (2010).

42 Atlas des zones inondables de Champagne-Ardenne (AZI). Géocataloque (2007). Consulté le 17/06/2020. Disponible à l'adresse : http://www.geocatalogue.fr/Detail.do?id=2310.

43 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.

44 Directive n° 82/501/CEE du 24/06/82 concernant les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles. Conseil des communautés européennes (1982). Journal officiel des Communautés européennes (JOCO).

45 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.

46 PAPI d'intention de la Marne, Vallage et Perthois. L'établissement public territorial de bassin (L'EPTB) Seine Grands Lacs (2019). Consulté le 22/06/2023. Disponible à l'adresse : https://www.seinegrandslacs.fr/papi-dintention-de-la-marne-vallage-et-perthois.

47 Dossier de demande d'autorisation environnementale - Tranche de travaux DR0. Pièce DAE5 - Volet dérogation espèces protégées (article L. 411-2). Andra (2024). Document N°CG-01-D-NTE-AMOA-ESE-0100-23-0005.

48 Zones à dominante humide (ZDH) sur le territoire de la Lorraine. Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) Est (2019). Consulté le 19/06/2023. Disponible à l'adresse : https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/1ec11624f7ac48254b6daeaa88da8264975200ed.

49 Arrêté préfectoral SRA n° 2021/C054 (07.9119) du 1er février 2021 portant prescription d'un diagnostic archéologique. Préfet de la région Grand Est (2021).

50 Arrêté préfectoral SRA n° 2021/C055 (07.9120) du 1er février 2021 portant prescription d'un diagnostic archéologique. Préfet de la région Grand Est (2021).

51 Arrêté préfectoral SRA n° 2021/L211 du 9 mars 2021 modifiant l'arrêté SRA n° 2021/L55 du 19 janvier 2021 prescrivant la réalisation d'un diagnostic archéologique préventif. Préfecture de la région Grand Est (2021).

52 Arrêté préfectoral SRA n° 2021/L53 du 19 janvier 2021 prescrivant la réalisation d'un diagnostic archéologique préventif. Préfet de la région Grand Est (2021).

53 Arrêté préfectoral SRA n° 2021/L54 du 19 janvier 2021 prescrivant la réalisation d'un diagnostic archéologique préventif. Préfet de la région Grand Est (2021).

54 Arrêté du 23 mars 2022 portant approbation du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands et arrêtant le programme pluriannuel de mesures correspondant. Ministère de la Transition Écologique (2022). Journal officiel de la République française (JORF). Vol. 8, N°TREL2204623A.

55 Arrêté n° 2017-1447 du 3 juillet 2017 portant déclaration d'utilité publique les travaux de dérivation des eaux souterraines de la source de Rupt à titre de régularisation et l'instauration des périmètres de protection de ce point d'eau - Portant autorisation d'utiliser l'eau de la source pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine du SIVOM des Quatre Cantons. Préfet de la Meuse (2017). Recueil des actes administratifs de la préfecture de la Meuse.

56 Arrêté n° 52-2022-06-00170 du 24 juin 2022 portant sur la déclaration d'utilité publique des travaux de dérivation des eaux souterraines, la déclaration d'utilité publique de l'instauration des périmètres de protection autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine. Préfecture de la Haute-Marne (2022). Recueil des actes administratifs de la préfecture de la Haute-Marne, N°45, pp.8-23.

57 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). Vol. 13, N°0157.

58 Arrêté préfectoral portant déclaration d'utilité publique de la dérivation et de la protection des eaux captées sur le territoire de la commune de Gondrecourt-le-Château et portant cessibilité des terrains à acquérir au bénéfice du SIVOM de la région de Gondrecourt-le-Château. Préfet de la Meuse (1983).

59 Assainissement routier : guide technique. Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement (Cerema) (ex-SETRA) (2006). Les outils. ISBN : 2110946296.

60 Guide technique - Pollution d'origine routière : conception des ouvrages de traitement des eaux. Sétra (2007). 35 p. Disponible à l'adresse : https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/pollution-origine-routiere.

61 Guide technique - Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique : management environnemental et solutions techniques. Sétra (2007). 122 p. Disponible à l'adresse : https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/chantiers-routiers-preservation-du-milieu-aquatique.

62 McDonald, D., Billy, V. de, Georges, N. Bonnes pratiques environnementales - Protection des milieux aquatiques en phase chantier. Agence française de la biodiversité (AFB) (2018). 152 p. Disponible à l'adresse : https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/bonnes-pratiques-environnementales-protection-milieux-aquatiques-en-phase.

63 Synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants - Fascicule 3 : la méthode Crupedix - Méthode d'estimation du débit de crue de fréquence décennale sur un bassin versant non jaugé à partir des précipitations et d'un paramètre régional. Ministère de l'Agriculture (1980).

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

© Andra • Décembre 2024 • Création graphique : Agence Les Récréateurs • Mise à jour : www.kazoar.fr • Crédits photos : Andra