



DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement
et du logement



Déviations RN7 Livron/Loriol

Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage

Cahier des charges



GEOS Ingénieurs Conseils – Groupe Ingérop

18, rue des Deux Gares – CS 70081 - 92563 Rueil-Malmaison Cedex – France

Tel : +33 1 49 04 68 10 – Fax : +33 1 49 04 57 01 – geos.contact@geos.fr – www.geos.fr

S.A.S. au capital de 40 000 € – R.C.S. Nanterre B 351 637 889 – N°Siret : 351 637 889 00053 APE 7112B – TVA FR 73 351 637 889





PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	2/28
-------------	--	------------	------

SOMMAIRE

1	DESCRIPTIF DU PROJET	5
1.1	OBJET DU MARCHÉ	5
1.2	PRÉSENTATION DU PROJET	5
1.3	DONNÉES D'ENTRÉE	7
1.4	CONTEXTE LITHOLOGIQUE	8
1.5	CONTEXTE HYDRAULIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE	9
1.6	CONTRAINTES	9
1.6.1	Risque sismique	9
1.6.2	Zone inondables/ zone humide	9
1.7	OBJECTIFS DE LA MISSION G2 PRO COMPLÉMENTAIRE	9
2	CONTENU DES PRIX	10
3	MOYENS MIS EN ŒUVRE PAR LE PRESTATAIRE	11
3.1	OBLIGATION DE CONSEIL	11
3.2	MOYENS EN PERSONNEL	11
4	CONDITIONS D'INTERVENTION SUR SITE	11
4.1	PÉRIODE DE PRÉPARATION – PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	11
4.2	ACCÈS, INSTALLATION DE CHANTIER	12
4.3	SÉCURITÉ	12
4.4	DOMAINE PUBLIC	13
4.5	DOMAINE PRIVÉ	13
4.6	RÉSEAUX DE CONCESSIONNAIRES	13
5	PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	14
5.1	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	14
5.2	SYSTÈME DE COORDONNÉES	15
5.3	ORGANISATION DES TRAVAUX	15
5.4	PÉRIODE DE PRÉPARATION	16
6	PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES	16
6.1	PROGRAMME PRÉVISIONNEL GLOBAL	16
6.1.1	Investigations in situ	17
6.1.2	Investigations en laboratoire	17
6.2	PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX INVESTIGATIONS IN SITU	17
6.2.1	Implantation des sondages	17



PP1673 R1.0	Déviations RN7 Livron/Loriot Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	3/28
-------------	---	------------	------

6.2.2	Amenée/ repli du matériel	18
6.2.3	Mise en station	18
6.2.4	Profondeur d'investigation	19
6.2.5	Maintien des parois des forages	19
6.2.6	Sondages carottés	19
6.2.7	Sondages destructifs	20
6.2.8	Equipement et mesures piézométriques	21
6.2.9	Puits à la pelle mécanique	23
6.2.10	Sondage à la tarière	23
6.2.11	Coupes de sondages	24
6.2.12	Conservation es échantillons prélevés	24
6.3	PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ESSAIS EN LABORATOIRE	24
6.4	INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE – ETUDES G2-PRO	25
7	DOCUMENTS À REMETTRE	26
7.1	DOCUMENTS « MINUTES »	26
7.2	LIVRABLES	26
7.2.1	Compte rendu des sondages et essais	26
7.2.2	Rapport d'étude	27
7.3	CONTENU DE L'OFFRE	28
ANNEXE A	EXTRAITS DE LA NORME NF P 94-500 (3 PAGES)	
ANNEXE B	VUE EN PLAN DU PROJET (13 PAGES)	
ANNEXE C	PROFIL EN LONG GÉOTECHNIQUE (1 PAGE)	

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAU(X)

Tableau 1: Modèles lithologiques au droit du tracé et à proximité de la zone d'atterrissage (source : Etudes G2 PRO[5] et [6]) 8

Tableau 2 : Liste des essais en laboratoires demandés dans ce Cahier des Charges et des normes associées. 25

FIGURE(S)

Figure 1: Plan de situation du projet de déviation RN7 (source : G2 PRO par Ginger) 6

Figure 2: Plan de situation du secteur d'étude (source : Ingérop) 7



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	4/28
-------------	--	------------	------



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissement : Cahier des charges	28/11/2024	5/28
-------------	--	------------	------

1 DESCRIPTIF DU PROJET

1.1 OBJET DU MARCHÉ

Dans le cadre du projet de déviation de la RN7 Livron/Loriol dans la Drôme (26), la DREAL, Maître d'Ouvrage de l'opération, confiera au titulaire du présent marché, **l'exécution d'un programme de reconnaissances géotechniques complémentaires, ainsi que la réalisation d'une étude géotechnique complémentaire de niveau Projet : Mission géotechnique G2 PRO, au sens de la norme NF P94-500, spécifique à la zone d'atterrissement.**

Les intervenants sur cette opération sont :

- Maître d'Ouvrage : DREAL AURA
- Maître d'œuvre : INGEROP
- Assistant géotechnique du Maître d'Ouvrage : GEOS Ingénieurs Conseils

Dans le cadre d'établissement du Dossier de Consultation des Entreprises pour la réalisation des Travaux de Terrassement, Assainissement, Chaussées et Equipement (DCE TACE), des compléments géotechniques aux études G2 PRO existantes sont nécessaires, afin d'exploiter les pistes d'optimisation identifiées au stade de la conception projet et couvrir les enjeux résiduels.

L'objet du présent cahier des charges est de :

- Rappeler le contexte lithologique, hydrogéologique, les risques naturels et contraintes projet ;
- Présenter la liste des données disponibles ;
- Détailler le contenu attendu de la mission G2 PRO Complémentaire spécifique à la zone d'atterrissement.

1.2 PRÉSENTATION DU PROJET

Le DCE TACE couvre le secteur central du projet de déviation RN7 à Livron-Loriol, entre les giratoires projetés : RD86 au nord et RN104 au sud, soit entre les profils PT2000 et PT2189, sur une longueur de 3,7 km environ. Les aménagements consistent principalement en la mise en place d'ouvrages en remblais reliant les ouvrages de franchissement des voies rétablies, voies ferrées et de la rivière la Drôme (ouvrages d'arts construits dans le cadre d'un marché en cours). Les travaux incluent également l'aménagement d'un secteur en rive gauche de la Drôme au niveau de la zone du projet, appelé « zone d'atterrissement », proche du futur OA5.



Figure 1: Plan de situation du projet de déviation RN7 (source : G2 PRO par Ginger)

La présente consultation concerne les terrassements prévus au droit de la zone d'atterrissage, ainsi que la valorisation des matériaux extraits pour leur réemploi en remblais de la section courante du projet de déviation RN7, dans l'objectif de limiter les apports extérieurs. La zone d'étude est située sur la rive gauche de la Drôme, sur une surface de 38 000 m², tel qu'illustré sur la figure ci-dessous.

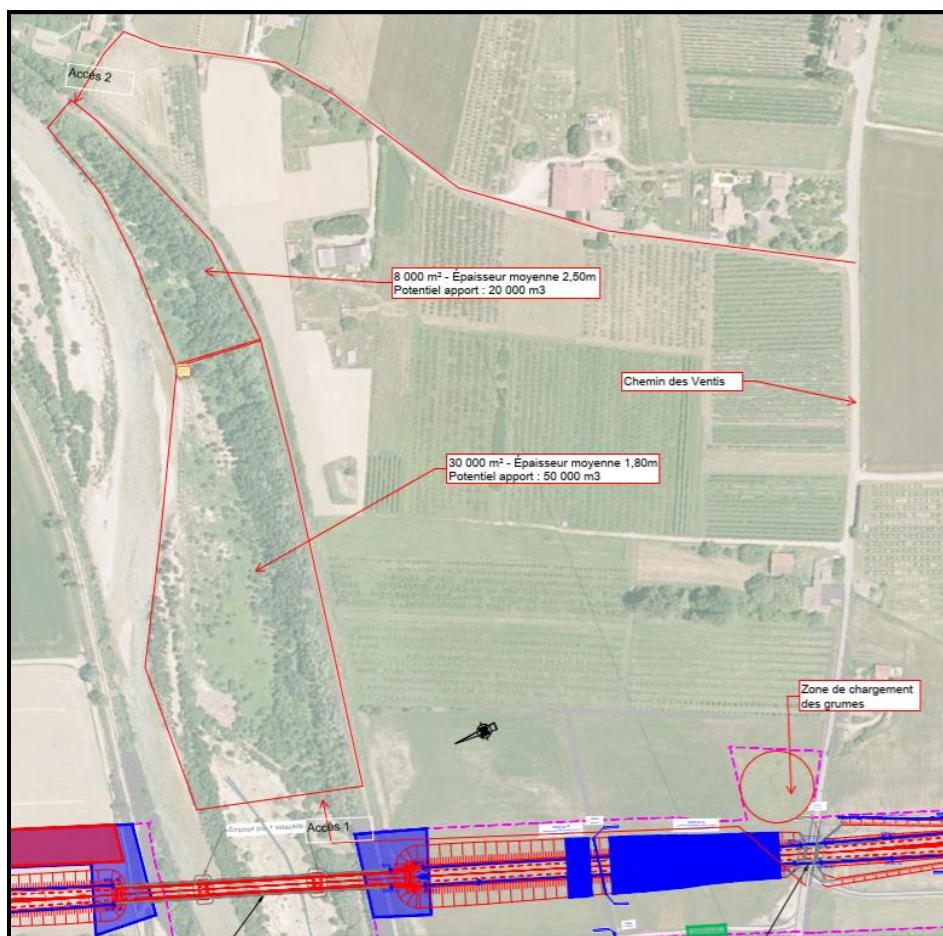


Figure 2: Plan de situation du secteur d'étude (source : Ingérop)

1.3 DONNÉES D'ENTRÉE

Les documents ci-dessous sont fournis à l'entreprise dès la phase de consultation. Ils ne sont pas considérés comme étant contractuels mais destinés à la compréhension générale du dossier.

- [1] Vue en plan du projet, ANNEXE B ;
- [2] Profil en long géotechnique, en ANNEXE C ;

Les documents suivants seront fournis en phase d'appropriation :

- [3] Les numéros de Déclaration de projet Travaux (DT) ;
- [4] Relevé topographique de la zone ;
- [5] Déviation RN7 - Section courante, Etude géotechnique de conception G2 PRO, par Ginger CEBTP, ind. B du 20/09/2018 ;
- [6] Déviation RN7 – OA5, Etude géotechnique de conception G2 PRO, par Ginger CEBTP, ind. 3 du 12/11/2018 ;
- [7] RN7 déviation de Livron- Loriol, Rapport d'essais aptitude au traitement des matériaux, par Ginger CEBTP, version 2 du 17/10/2018 ;
- [8] Déviation Livron-Loriol, Etude géotechnique d'avant-projet – Phase 2 : Etude de traitement, par Geotec, ind. Du 05/11/2012 ;



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissement : Cahier des charges	28/11/2024	8/28
-------------	--	------------	------

- [9] Déviation RN7 – Note d'hypothèses sismiques, Etude géotechnique de conception G2 PRO, par Ginger CEBTP, ind. A du 27/10/2018 ;
- [10] RN7 déviation de Livron-Loriol – Mission de Maitrise d'œuvre, Notice des relevés des niveaux piézométriques, par Ingérop, ind. B du 15/09/2018,
- [11] Etude de danger des digues de la Drôme entre la RN7 et le seuil CNR – modélisation complémentaire, par Egis, version 1 du 21/10/2015,
- [12] Etude de danger du système d'endiguement situés en rive droite de la Drôme à la confluence avec le Rhône – Résumé non technique, par Egis, version 2 du 01/02/2022.

1.4 CONTEXTE LITHOLOGIQUE

D'après les études de conception G2 [5] à [12], la stratigraphie suivante est rencontrée au droit du projet :

- Terre végétale reconnue sur une épaisseur moyenne de 0,4 m ;
- Les dépôts alluvionnaires actuels et récents : il s'agit d'une formation hétérogène constituée de :
 - Un horizon de limons argileux à argiles limoneuses, essentiellement en surface et rencontré sur l'ensemble du tracé ;
 - Un faciès discontinu de graves à matrice sableuse ou argileuse en partie inférieure, sous les limons, ou plus en surface aux abords de la Drôme ;
 - Un faciès discontinu d'argiles en sous face des limons, à lithologie plus sableuse au nord du tracé. Cet horizon présente principalement des caractéristiques mécaniques médiocres et renferme ponctuellement des lentilles tourbeuses. Des traces de matières organiques ont été rencontrées au niveau de l'assise du futur remblai au sud de l'OA5.
- L'ensemble repose sur des graves sableuses appartenant aux alluvions des basses terrasses du Rhône.

D'une manière plus spécifique, et à proximité de la zone d'atterrissement, les modèles lithologiques mis en évidence dans les études précédentes sont les suivants :

Tableau 1: Modèles lithologiques au droit du tracé et à proximité de la zone d'atterrissement (source : Études G2 PRO[5] et [6])

	R10	OA5	R11
PT début	2105		2126
PT fin	2116		2132
Lithologie (Selon Rapports Ginger [5] et [6])	- Limons argileux jusqu'à 1 / 3,1m - Sables graveleux jusqu'à 7,8 / 9m - Limons sableux peu compact jusqu'à 9,4 / 11m - Graves sableuses du Rhône	- Des sables limoneux plus ou moins graveleux et des graves sablo-limoneuses, jusqu'à 90/91 m NGF environ, avec compacité homogène moyenne à bonne, ou de résistance variable selon les sondages. - Alluvions de la basse terrasse du Rhône, compact à très compactes, jusqu'à 79/80 m NGF, - Substratum marneux.	- Limons argileux avec des passages graveleux jusqu'à 0,8/ 1,5m - Graves limoneuses jusqu'à 2,5/3,7 - Limons argileux peu compact avec traces MO - Graves sableuses avec passages à matrices argileuse ou limoneuses

1.5 CONTEXTE HYDRAULIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

La zone d'étude est localisée sur la rive gauche de la rivière Drôme qui s'écoule vers l'ouest.

Les formations alluvionnaires sont le siège d'un aquifère. Selon les études G2 les niveaux piézométriques varient entre 99 m NGF à 96 m NGF le long du tracé, soit entre 2,5m et 5,7m/TN, et remonte à 98 m NGF au niveau de la Drôme.

La notice des relevés piézométriques [10] fournit les résultats du suivi des piézomètres présents au droit du tracé, sur une période entre 2009 et 2017.

1.6 CONTRAINTES

1.6.1 RISQUE SISMIQUE

D'après la cartographie du zonage sismique du BRGM, le site est classé en zone de sismicité 3 (risque modéré). Les études doivent intégrer ainsi les vérifications de stabilité des ouvrages sous sollicitation sismique. L'application des règles parasismiques est obligatoire, en se reportant à l'Eurocode 8.

Le risque de liquéfaction des sols a fait l'objet d'étude en phase PRO, dont les résultats sont détaillés dans la note d'hypothèses sismiques [9] à laquelle il est fait renvoi. Les études ont révélé des coefficients de sécurités satisfaisants dans la zone d'étude.

1.6.2 ZONE INONDABLES/ ZONE HUMIDE

Le projet recoupe des zones sujettes aux inondations par crue centennale de la Drôme.

Compte tenu du risque d'inondation présent au niveau des futurs aménagements, la conception des ouvrages en terres prend ainsi en compte ce risque. La base des remblais situés en zones d'interface avec le champ d'inondation sera constituée de matériaux drainants peu sensibles à l'eau, jusqu'au niveau des plus hautes eaux réhaussé de 0,5m (NPHE + 0,5m). Pour les ouvrages situés hors zones d'interfaces avec le champ d'inondation, le MOE préconise une base de remblais en matériaux peu sensibles à l'eau sur 30 cm d'épaisseur.

Les matériaux constituant les assises drainantes des remblais auront pour objectif d'assurer une coupure capillaire vis-à-vis des matériaux de corps de remblai potentiellement sensibles à l'eau qui les surmontent, ainsi que d'assurer l'essorage des remblais de manière suffisamment rapide et sans entrainement des fines pendant les phases de décrue.

1.7 OBJECTIFS DE LA MISSION G2 PRO COMPLÉMENTAIRE

Les objectifs principaux de la mission G2 PRO complémentaire de la zone d'atterrissement, objet du présent marché, sont listés ci-dessous :

1. La définition et exécution d'un programme d'investigations répondant aux objectifs des études et analyse et interprétation des résultats ;
2. La définition des prescriptions de terrassements, avec définition des principe des talutages et en assurant la stabilité de la digue existante, située à proximité immédiate de la zone d'étude ;
3. La caractérisation des matériaux dans l'objectif d'étudier la possibilité de leurs réemplois en remblai et PST des futurs ouvrages en terre du tracé de la déviation RN7, et préciser la méthode de traitement adéquate éventuel pour valoriser les sols fins, afin de limiter les apports extérieurs.

2 CONTENU DES PRIX

La proposition de prix est établie conformément à la décomposition du prix global et forfaitaire (DPGF) du présent marché. Le contenu des prix est détaillé ci-après et dans les annexes afférentes.

Les prix comprennent toutes les charges en personnel, matériel et frais de toutes natures, nécessaires à la complète exécution des prestations.

Les prix sont réputés comprendre l'amenée et le repli du matériel ainsi que l'installation de chantier et le détachement de personnel, tous les frais de transport, traitement des gravats évacués, tout matériel, précautions et équipements pour travaux en tout site, la collecte des plans des réseaux et installations existantes auprès des concessionnaires (DICT ou les « déclarations d'intention de commencer les travaux ») et le contact avec les propriétaires et exploitants, le dépouillement des résultats, l'établissement et la remise du rapport de synthèse.

L'ensemble des installations devra être autonome. Il appartiendra au géotechnicien d'assurer l'alimentation en énergie et en fluide de son matériel.

Le titulaire a également à sa charge les prestations suivantes, incluses dans les prix du marché :

- La sécurisation de chaque point de sondage vis-à-vis les réseaux enterrés, par moyen non-destructif ou intrusif ;
- L'implantation des points de sondages et le relevé topographique en x, y et z des coordonnées des sondages après exécution comprenant la fourniture d'un plan de récolement ;
- La pose et dépose de balisage nécessaire à l'intervention sur voiries communales, en l'absence de disponibilité de l'exploitant ;
- La fourniture des boîtes à casiers pour rangement des carottes extraites des sondages carottés ;
- Le conditionnement et l'étiquetage complet des échantillons prélevés, puis le transport jusqu'au laboratoire et leur stockage ;
- La récupération des déblais de forage et des fluides de forage, et leur évacuation. De manière générale, les fluides utilisés pour les opérations de forages ne devront pas altérer la qualité des eaux sous-terraines et de cours d'eau à proximité ;
- Le préforage d'enrobée pour les points de sondages sur plateforme routière/voirie, et l'application de toutes dispositions spécifiques de sécurité vis-à-vis un éventuel risque de présence d'amiante pour la protection des travailleurs ;
- Le rebouchage de tous les forages non équipés de piézomètre au coulis de ciment, notamment le rebouchage soigné des forages réalisés sur plate-forme routière par des matériaux agréés par l'exploitant, de type béton ou coulis ;
- Le rebouchage soigneux des trous de forages et des sondages ;
- Les sondages ouverts n'étant jamais laissés sans surveillance, le rebouchage s'effectue par remblaiement du volume d'un godet de pelle, réglage et serrage par appui du godet : la surface du sol doit être roulée par la pelle puis régaliée à nouveau jusqu'à obtention d'une surface peu orniérable ;
- Si nécessaire, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre de matériaux d'apport de qualité similaire ou supérieure aux matériaux en place ;
- La fourniture d'eau (y compris toutes les sujétions liées à d'éventuelles restrictions de l'utilisation de la ressource en eau), d'électricité, de boue, de combustible et de toutes matières et matériels nécessaires à l'exécution des travaux faisant l'objet du présent marché ;
- L'évacuation à la décharge des matériaux résiduels ou pollués et des boues. L'élimination



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	11/28
-------------	--	------------	-------

des déchets des matériaux bitumineux dans des filières agréées ;

- L'évacuation des échantillons y compris les frais de mise en décharge éventuels en fin d'opération si le Maître d'Ouvrage ne souhaite pas les conserver ;
- La remise en état et nettoyage des lieux et abords immédiats après travaux.

Le titulaire déclare en outre s'être rendu compte personnellement de l'état des lieux des travaux à exécuter, et avoir apprécié sous son point de vue et sous sa responsabilité, la nature et les difficultés des prestations, ainsi que l'importance de celles-ci, et tous les éléments nécessaires à leur réalisation.

3 MOYENS MIS EN ŒUVRE PAR LE PRESTATAIRE

3.1 OBLIGATION DE CONSEIL

Le titulaire a l'obligation d'informer parfaitement l'acheteur. Il doit donner toutes les informations et conseils quant aux méthodes de réalisation.

La responsabilité du titulaire pourra être engagée s'il s'avère qu'il n'a pas donné toutes les informations nécessaires et que ce défaut a causé un préjudice à la société.

3.2 MOYENS EN PERSONNEL

L'entrepreneur détachera sur le chantier le personnel spécialisé (y compris encadrement) nécessaire à la bonne réalisation dans les temps impartis des sondages, forages, essais et mesures demandés.

Le personnel devra être dirigé en permanence par un géologue/géotechnicien capable de diriger et d'exploiter les essais et mesures faits sur le chantier.

Dans la prestation de l'entreprise entrent en particulier l'exploitation et l'interprétation (sous forme de log stratigraphique par exemple) des enregistrements des paramètres de forages. L'entreprise devra donc, si besoin, s'adjoindre les services d'un (ou de) spécialiste(s) qualifié(s) en la matière.

Le titulaire doit présenter l'agrément « Digue et petits barrages – études, diagnostics et suivi des travaux » selon l'arrêté du 31 août 2016 (ou un arrêté plus récent), portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydraulique, ou à défaut des références de travail sur des ouvrages hydrauliques et des compétences en hydro géotechnique.

4 CONDITIONS D'INTERVENTION SUR SITE

4.1 PÉRIODE DE PRÉPARATION – PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur dispose d'une période de préparation de 4 semaines à compter de la date d'origine, incluse dans le délai global d'exécution.

Cette période sera mise à profit notamment pour établir le PAQ et le PPSPS, pour procéder aux DICT et pour engager les démarches décrites ci-après.

Le programme d'exécution des reconnaissances in-situ et des essais en laboratoire sera proposé par l'entrepreneur sur la base du programme qu'il aura défini au préalable, répondant aux objectifs de la mission.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	12/28
-------------	--	------------	-------

4.2 ACCÈS, INSTALLATION DE CHANTIER

Le titulaire effectuera les démarches administratives nécessaires à l'acheminement et l'installation du matériel de chantier sur site et à la réalisation des reconnaissances.

Le titulaire se chargera d'obtenir les autorisations d'accès et les arrêtés de voiries nécessaires. Il contactera les propriétaires et exploitants concernés au sujet des modalités d'intervention sur site. Le titulaire se chargera de la réalisation de visite préalable des zones d'intervention afin de mettre au point les conditions d'accès et d'anticiper les moyens nécessaires vis-à-vis les accès de ses engins de chantier. Il devra respecter les accès définis préalablement en accord avec le propriétaire ou l'exploitant.

Les accès et les mises en place correspondent respectivement à des conditions d'accès normales, difficiles ou par piste d'accès. Un accès est réputé normal si l'emplacement du sondage est accessible en véhicule (camion 4x4), même s'il nécessite des travaux d'égavage ou la mise en place de balisage. Les accès seront considérés difficiles si la création de plate-forme de travail ou la dépose et repose de clôtures sont nécessaires.

Le titulaire devra se conformer à la législation en vigueur et prendre toutes les dispositions nécessaires pour son application, notamment en matière de respect de l'environnement et d'approvisionnement en eau.

Le titulaire s'occupera de l'aménagement éventuel et de l'entretien des aires et accès nécessaires à la circulation de ses engins de chantier.

4.3 SÉCURITÉ

Avant toute intervention sur site, le titulaire prendra contact :

- Avec le maître d'œuvre et l'assistant du maître d'ouvrage géotechnique,
- Avec le CSPS, pour inspections communes et production d'un PPSPS,
- Avec le responsable local de l'exploitation de la voie concernée (Digue, Communes,...etc.) pour définir les dispositifs de signalisation de travaux avec lui suffisamment en amont de son intervention.

Les interventions sur le réseau des voies communales et sur des zones à accès privé nécessiteront dans tous les cas une prise de contact le plus en amont possible avec l'exploitant/le propriétaire afin de déterminer les conditions de sécurisation adaptées aux interventions impactant ces secteurs. Un balisage de protection des zones des travaux devra être réalisé par le titulaire.

Les interventions sur place seront réalisées de manière à respecter les restrictions énoncées dans les arrêtés de circulation. Dans le cas où des balisages de protection seraient nécessaires à la réalisation des investigations, ils seront réalisés par le titulaire, en l'absence de disponibilité de l'exploitant des voiries communales. Les interventions seront réalisées sur la base des instructions du guide du Cerema « Signalisation temporaire – Guide technique – les alternats » et du planning de balisage approuvé par l'exploitant.

L'attention du prestataire est attirée :

- sur le fait que ces interventions s'effectueront à proximité de rivière et cours d'eau. L'évacuation de produit par déversement dans les cours d'eau est strictement interdite. Le titulaire prendra les mesures nécessaires à la protection environnementale du site.
- Sur le fait de présence de réseaux enterrés au droit du site d'étude. Le titulaire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour la sécurisation de ces réseaux, des points de sondages et celle des personnels.
- sur les éventuelles difficultés d'accès à certains points de sondages.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	13/28
-------------	--	------------	-------

Le titulaire devra assurer la sécurité du chantier : la protection de la zone de travail vis-à-vis des riverains, pendant la réalisation des sondages, sera sous la responsabilité du titulaire.

Les personnels seront munis des EPI réglementaires. Pour toute intervention, le port des équipements de protection individuelle est imposé.

4.4 DOMAINE PUBLIC

Toute intervention sur le domaine public devra faire l'objet d'une autorisation de la part de l'autorité responsable.

Le prestataire prendra toutes les dispositions nécessaires pour obtenir ces autorisations sans préjudice au bon déroulement des travaux et au respect des délais de leur exécution.

4.5 DOMAINE PRIVÉ

La prestation nécessite d'intervenir sur le domaine privé. La mission inclut toutes les démarches auprès des propriétaires et exploitants des parcelles concernées qui doivent impérativement être avertis et autoriser le prestataire à pénétrer sur leur terrain, avant toute intervention. Le maître d'ouvrage fournira au titulaire l'autorisation de pénétrer dans les propriétés privées qu'il s'engage à respecter.

Le titulaire réalise systématiquement un constat contradictoire d'état des lieux avant et après toute intervention.

4.6 RÉSEAUX DE CONCESSIONNAIRES

Avant toute intervention sur site, le titulaire fera les déclarations d'ouverture de chantier réglementaires (demande de DICT, notamment), il prendra contact avec les concessionnaires, la commune, ... afin de localiser sur le terrain l'emplacement des réseaux.

Il est rappelé que les prestations suivantes sont à la charge du titulaire :

- Lancement des DICT auprès des concessionnaires ;
- Corrélation des retours de DICT avec les points de sondages ;
- Enquête documentaire ;
- Visite du site ;
- Réfection de toute détérioration nécessaire à l'exécution des essais.

Selon l'examen et l'analyse des données relatives aux réseaux, il appartiendra au titulaire de considérer si les forages peuvent être exécutés sans reconnaissance préalable ou si un avant-trou est nécessaire pour s'assurer de l'absence de réseaux. Le cas échéant, après accord du maître d'œuvre et l'assistant du maître d'ouvrage, un avant-trou de 1,5 m maximum de profondeur depuis le terrain naturel, sera réalisé manuellement à la charge et aux frais du titulaire.

En cas d'avaries causées à ces installations du fait des travaux, la remise en état incombe au titulaire.

5 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

La mission de reconnaissance géologique et géotechnique se traduit par la réalisation des investigations d'études portant sur la géologie du terrain en place (nature, structure, ...) et les caractéristiques mécaniques des sols afin d'aboutir au choix de la technique la plus adaptée pour la réalisation du projet.

Les sondages donnent lieu à des prélèvements qui permettent de procéder aux analyses et essais de laboratoire et in situ.

Les principaux objectifs des investigations sont :

- De définir et préciser la coupe géologique prévisionnelle des terrains en interface avec le projet jusqu'à une profondeur suffisante pour caractériser les terrains ;
- D'identifier et caractériser le contexte hydrogéologique en présence et les systèmes aquifères en interface avec le projet ;
- D'identifier et caractériser les contraintes géotechniques majeures à prendre en compte dans la conception du projet ;
- De caractériser les différents sols en vue de la réalisation des terrassements projetés et définir les possibilités et conditions de réemploi des matériaux en vue de leur valorisation et limitation des apports extérieurs pour la mise en œuvre des remblais (y.c. PST) en section courante de la déviation RN7.

5.1 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

La mission d'études géotechniques sera réalisée conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013.

Les sondages et essais seront réalisés conformément aux normes en vigueur si elles existent et, à défaut, aux modes opératoires du LCPC ou aux règles professionnelles publiées, notamment le Guide de réalisation des remblais et des couches de forme de juillet 2000 (2^{ème} édition du GTR) et le Guide de traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques de janvier 2000 (GTS).

Les principaux référentiels normatifs sont les suivants :

➤ Essais in situ dans les sondages

La réalisation des forages et essais in-situ devra suivre les normes en vigueur :

- XP P94-202 « Sols : reconnaissance et essais - Prélèvement des sols et des roches - Méthodologie et procédures »
- NF P 94-116 « Sols : reconnaissance et essais - Essai de pénétration au carottier »
- NF EN ISO 22476-4 « Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 4: essai au pressiomètre Ménard »

➤ Essais en laboratoire

- NF P 11-300 « Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières »
- NF P 94-056 « Sols : reconnaissance et essais - Analyse granulométrique - Méthode par tamisage à sec après lavage » et NF EN 933-1 « Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1 : détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage »
- NF P 94-068 « Sols : reconnaissance et essais - Mesure de la capacité d'adsorption de bleu



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	15/28
-------------	--	------------	-------

de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux - Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tâche » et NF EN 933+A1 « Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 9 : qualification des fines - Essai au bleu de méthylène »

- NF P 94-050 « Sols : reconnaissance et essais - Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux - Méthode par étuvage »
- NF P 94-051 « Sols : reconnaissance et essais - Détermination des limites d'Atterberg - Limite de liquidité à la coupelle - Limite de plasticité au rouleau »
- NF P 94-093 « Sols : reconnaissance et essais - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor Normal - Essai Proctor modifié »
- NF P94-071-1 : « Sols : reconnaissance et essais - Essai de cisaillement rectiligne à la boîte »
- NF P94-074 : « Sols : reconnaissance et essais - Essais à l'appareil triaxial de révolution - Appareillage - Préparation des éprouvettes - Essai (UU) non consolidé non drainé - Essai (Cu+U) consolidé non drainé avec mesure de pression interstitielle - Essai (CD) consolidé drainé »
- NF EN ISO 17892-5 : « Reconnaissances et essais géotechniques – Essais de laboratoire sur les sols – Partie 5 : Essai de chargement par paliers »

5.2 SYSTÈME DE COORDONNÉES

Les systèmes de coordonnées utilisés sont les suivants :

- Lambert 93 CC46 en planimétrie ;
- IGN 69 en altimétrie.

5.3 ORGANISATION DES TRAVAUX

Dès la notification du marché, un planning détaillé du déroulement des sondages doit être fourni. Ce planning fera apparaître principalement à partir de la date de l'ordre de service :

- La durée des démarches préalables, amenée de matériel et organisation du chantier ;
- L'avancement moyen prévisible par type de sondage et par équipe mise en place ;
- La prise en compte de conditions particulières ;
- La durée de réalisation des essais en laboratoire ;
- La durée d'établissement du rendu : du rapport d'investigations et du rapport de G2-PRO complémentaire- Zone d'atterrissage.

Le titulaire devra faire état de l'existence d'un système d'assurance qualité dans le laboratoire et le bureau d'étude. Le contrôle qualité devra être exercé avec compétence dans toutes les phases de reconnaissances selon le plan de management de la qualité approuvé.

Tous les événements du chantier doivent être notés dans un cahier de chantier. Ce cahier doit être disponible à tout moment à la demande du maître d'œuvre et de l'assistant du maître d'ouvrage.

Le titulaire signalera sans délai à l'assistant du maître d'ouvrage tout incident afin que des mesures immédiates puissent être mises en œuvre.

5.4 PÉRIODE DE PRÉPARATION

Pendant la période de préparation, le titulaire :

- Participera aux réunions de démarrage avec l'assistant du maître d'ouvrage géotechnique et le maître d'œuvre, le maître d'ouvrage et les gestionnaires de voirie et de digue ;
- Produira les « déclarations d'intention de commencer les travaux » (DICT) aux administrations, établissements ou organismes concernés ;
- Prendra contact avec les concessionnaires, Commune, syndicats, et en général avec toutes les collectivités ou sociétés responsables de réseaux de distribution afin de localiser sur le terrain l'emplacement desdits réseaux et éviter de les endommager en réalisant les travaux ;
- Se rendra sur site pour reconnaissance du terrain et des accès ;
- Soumettra pour validation du gestionnaire de la circulation un plan de la signalisation qu'il prévoit de mettre en place lors des reconnaissances ;
- Réalisera l'inspection commune avec le CSPS de l'opération et établira le PPSPS ;
- Remettra au Maître d'Ouvrage son P.A.Q. dûment complété, ainsi qu'un programme d'exécution détaillé en tenant compte du délai global imparti et les intempéries prévisibles. Ce programme devra indiquer de façon détaillée les moyens en personnel et en matériel dont disposera le titulaire, les méthodes qu'il emploiera et l'échelonnement des opérations dans le temps.

6 PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

6.1 PROGRAMME PRÉVISIONNEL GLOBAL

Les besoins en reconnaissances géotechniques sont définis par le titulaire d'une manière lui permettant de disposer de l'ensemble des données nécessaires pour l'établissement des études G2PRO complémentaire pour la zone d'atterrissage et répondre aux besoins du DCE TACE et aux objectifs du présent marché.

Dans le cadre de son offre, il doit détailler et justifier les différentes reconnaissances qu'il compte réaliser.

Il est demandé de réaliser a minima les investigations suivantes :

- 10 sondages à la pelle mécanique avec prélèvement d'échantillons remaniés,
- 5 sondages à la tarière avec prélèvement d'échantillons remaniés,
- 3 sondages carottés avec prélèvement d'échantillons intacts,
- 2 sondages destructifs avec essais pressiométriques,
- La réalisation d'essais au laboratoire :
 - Des identifications GTR (y.c. état hydrique),
 - Essais d'aptitude au traitement,
 - Mesure de la matière organique,
 - Essais de cisaillement direct,
 - Essais triaxiaux.

Le Titulaire justifiera dans son offre les éventuelles modifications par rapport aux investigations minimum attendues ou des éventuelles reconnaissances supplémentaires qu'il compte réaliser.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	17/28
-------------	--	------------	-------

Le plan d'implantation des reconnaissances est laissé à l'initiative du Titulaire et est soumis à validation de l'AMO Géotechnique.

6.1.1 INVESTIGATIONS IN SITU

Les sondages prévus dans le cadre du présent marché sont :

- Des sondages à la pelle mécanique,
- Des sondages à la tarière,
- Des sondages carottés,
- Des sondages destructifs avec essais pressiométriques.

Le titulaire identifiera l'ensemble des reconnaissances dont il jugera nécessaire par ailleurs.

6.1.2 INVESTIGATIONS EN LABORATOIRE

Des mesures en laboratoires à réaliser sur échantillons remaniés issus des pelles et/ou des sondages à la tarière, ou des échantillons intacts issus du sondage carotté, dont certains sont à prélever sous gaine pour réalisation des essais mécaniques, sont prévus dans le cadre du présent marché. Il s'agit de :

- Essais identifications GTR, y compris sédimentométrie,
- Essais de portance immédiat (IPI) et Proctor normal pour identification des état hydriques des matériaux au sens du GTR,
- Essais de résistance à la fragmentation – Los Angeles (LA),
- Essais de résistance à l'usure – MicroDeval (MDE),
- Essais d'aptitude au traitement,
- Teneur en Matière Organique,
- Essais de cisaillement direct,
- Essais triaxial CU+U.

Le titulaire identifiera l'ensemble des reconnaissances dont il jugera nécessaire par ailleurs.

6.2 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX INVESTIGATIONS IN SITU

6.2.1 IMPLANTATION DES SONDAGES

Le titulaire devra s'être rendu compte sur place, avant l'exécution des investigations, de la nature et de l'importance des travaux à réaliser, des possibilités d'accès aux chantiers, ainsi que des sujétions et difficultés que comporte leur exécution.

Le titulaire fera implanter l'emplacement des sondages avant le démarrage des travaux dans un support adapté, à partir :

- De l'implantation prévisionnelle indiquée en annexe du présent cahier de charge;
- De la présence éventuelle de réseaux de concessionnaires;
- De ses visites de terrain, des contacts avec les propriétaires et des adaptations éventuelles de l'assistant du maître d'ouvrage.

Les éventuelles autorisations d'accès nécessaires seront entièrement à la charge du titulaire.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	18/28
-------------	--	------------	-------

Tous les documents remis à l'assistant du maître d'ouvrage en exécution du présent marché seront obligatoirement raccordés en se référant au système général de l'opération et exprimés dans celui-ci en ce qui concerne le repérage en X, Y, Z. Les coordonnées des sondages fournies par le titulaire seront données en format Excel ou sous format SIG.

Un relevé des coordonnées de chaque sondage sera effectué après exécution ou rebouchage. Un plan de récolement sera fourni en fin de prestation.

6.2.2 AMENÉE/ REPLI DU MATÉRIEL

Le forfait d'amenée de matériel par nature de sondage de reconnaissance comprend, quels que soient le matériel nécessaire et les différents types d'outil à utiliser pour l'exécution des travaux dans les délais :

- La préparation du matériel;
- L'amenée du matériel au premier site de sondage ;
- Le retour du matériel.

Les prix d'amenée-repliement du matériel ne s'appliquent qu'une seule fois par commande quel que soit le planning retenu par le titulaire. Toutes les sujétions liées à la sous-traitance des différentes prestations sont considérées incluses dans le prix amenée-repliement.

6.2.3 MISE EN STATION

Il est prévu une mise en station au forfait par nature de sondage de reconnaissance, quel que soit le matériel nécessaire et les différents types d'outil à utiliser pour l'exécution des travaux dans les délais.

Elle comprend :

- Les démarches administratives préalables y compris états des lieux avant et après travaux, DICT;
- La réalisation de l'accès au point de sondage y compris la pose/dépose de balisage si nécessaire ;
- L'installation du matériel de sondage ;
- L'approvisionnement des fournitures nécessaires à l'exécution (eau, boue, combustible) ;
- Le rebouchage de forage non équipé d'un tube piézométrique au coulis de ciment, notamment le rebouchage soigné des forages réalisés sur plateforme routière par des matériaux soumis à l'agrément de l'exploitant, de type béton ou coulis ;
- Le repli du matériel de sondage et son transfert jusqu'au prochain point ;
- La remise en état du site et de l'accès et le nettoyage des lieux et abords immédiats ;
- Le déplacement du matériel jusqu'au point de sondage suivant.

Les travaux nécessaires à la mise en station doivent respecter les conditions définies au cours des visites préalables d'implantation.

En cas de travaux de nuit, la mise en station doit comprendre également l'ensemble des opérations et des sujétions concernant la sécurité et notamment l'éclairage du lieu du travail et la signalisation conforme aux exigences du client.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	19/28
-------------	--	------------	-------

6.2.4 PROFONDEUR D'INVESTIGATION

Les profondeurs d'investigation sont fixées par le titulaire dans son programme de reconnaissances qu'il définira au préalable. Elles doivent être adaptées par le titulaire en appliquant les règles de l'art et entre autres :

- Si aucune anomalie n'est rencontrée, le sondage doit être à la cote prévue par le programme. Les linéaires de sondages réalisés au-delà ne seront pas rémunérés sauf justification explicite validée par le maître d'ouvrage;
- Si une anomalie géotechnique est détectée au voisinage de la cote de la fin de sondage définie par le programme, l'entrepreneur doit :
 - Alerter immédiatement l'assistant du maître d'ouvrage géotechnique,
 - Poursuivre le sondage au-delà de la profondeur du programme, sur une longueur de 3m au-delà de l'anomalie détectée,
 - Attendre les consignes de l'assistant du maître d'ouvrage sans que cela fasse l'objet de rémunération supplémentaire.

6.2.5 MAINTIEN DES PAROIS DES FORAGES

En fonction de la nature des sols rencontrés, des tubages provisoires, compatibles avec toutes les mesures à exécuter dans le forage, seront mis en place pour prévenir tout éboulement lors d'un forage.

Dans le cas où l'on ne prévoit ni essai de perméabilité, ni piézomètre dans le sondage, l'emploi d'une boue ordinaire (bentonite par exemple) pour stabiliser les parois du forage est toléré.

Les fouilles de plus de 1,30 m de profondeur et d'une largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur seront, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, blindées, étrépillonnées ou étayées. Les parois des autres fouilles seront aménagées, eu égard à la nature et à l'état des terres, de façon à prévenir les éboulements. À défaut, des blindages, des étrépillons ou des étais appropriés à la nature et à l'état des terres seront mis en place. Ces mesures de protection seront prises avant toute descente d'un travailleur ou d'un employeur dans la fouille pour un travail autre que celui de la mise en place des dispositifs de sécurité. Lorsque nul n'a à descendre dans la fouille, les zones situées à proximité du bord et qui présenteraient un danger pour les travailleurs seront nettement délimitées et visiblement signalées.

6.2.6 SONDAGES CAROTTÉS

Le choix de la méthode de prélèvement est laissé à l'initiative du titulaire.

Le carottier sera équipé d'une couronne à prisme ou, dans le cas de terrain présentant une dureté exceptionnelle, d'une couronne diamantée. Le pourcentage de récupération ne devra pas être inférieur à 85 %. Dans le cas où la qualité requise ne sera pas atteinte, le carottage sera repris aux frais du titulaire ou une refaction sera appliquée au prix du bordereau.

La géologie du sondage sera décrite sur le site par un géologue afin d'avoir le plus de précisions possibles pour les études postérieures : chaque changement de lithologie doit être détecté et recensé, les aquifères doivent être séparés et les niveaux de nappe doivent être estimés.

Les carottes seront soigneusement documentées, le taux d'avancement et le type d'outils utilisés doivent être précisés, de même que la nature des cuttings, dans les procès-verbaux.

Les carottes ainsi que les échantillons de toutes sortes seront photographiés. Ils seront emballés, transportés et stockés selon les exigences de la norme NF P 94-202.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	20/28
-------------	--	------------	-------

L'équipement en piézomètre de certains sondages carottés implique la non-utilisation de bentonite pour la réalisation de ces sondages.

6.2.6.1 Prélèvement des échantillons intact

Les échantillons intacts auront une longueur de 1 m et leurs extrémités seront protégées par un bouchon étanche.

Il est important que les échantillons soient aussi représentatifs que possible des terrains traversés.

La qualité et le volume de matériaux prélevés devront être suffisants pour effectuer les essais de laboratoire prévus, conformément aux normes en vigueur, selon le type de matériau.

La prise d'échantillons intacts se fera à l'aide d'appareils spécifiques garantissant la fourniture directe d'échantillons dans un conteneur rigide dont les extrémités libres seront protégées par un bouchon réalisé par un mélange de paraffine/vaseline.

L'attention du titulaire est attirée sur la nécessité impérative de prélever des échantillons qui soient complets en granulométrie et dont la densité ne soit pas perturbée, de telle sorte que le laboratoire puisse fournir une description complète et représentative des terrains traversés.

Dans le cas où le sondeur constaterait l'altération d'un échantillon intact au prélèvement, une nouvelle opération d'échantillonnage serait à engager aux frais du titulaire.

Le conditionnement des échantillons intacts devra garantir la conservation des paramètres géomécaniques et la teneur en eau du sol en place. Les carottes seront stockées dans des caisses, repérées par le numéro du sondage et conservées de manière adéquate (conformément à la norme NF P 94-202).

Les échantillons seront stockés à l'abri des intempéries et leur élimination ne pourra intervenir qu'après autorisation du maître d'œuvre. Le local de stockage sera à la charge du titulaire et son accès sera facilité au maître d'œuvre.

6.2.6.2 Numérotation des échantillons

Les échantillons prélevés sont repérés de la manière suivante :

- Nom du chantier ;
- Numéro du sondage ;
- Date de prélèvement ;
- Profondeur et niveau auquel a été prélevé l'échantillon ;
- Nature et description sommaire du sol.

6.2.7 SONDAGES DESTRUCTIFS

Les sondages destructifs seront exécutés au moyen d'un outil destructif d'un diamètre de 63 mm de telle manière que les parois du forage soient perturbées le moins possible pour les essais pressiométriques (respect strict de la norme). Le tubage continu à l'avancement de ces forages est conseillé. L'utilisation de boue non dégradable est proscrite. Les travaux seront conduits par un spécialiste expérimenté, apte à adapter le mode de forage aux conditions rencontrées et à juger de la viabilité des résultats recueillis.

6.2.7.1 Enregistrement des paramètres de forage

Le dispositif d'enregistrement des paramètres doit permettre selon le mode de foration, l'acquisition des paramètres suivants :



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	21/28
-------------	--	------------	-------

Paramètres interprétatifs	Paramètres correctifs
Vitesse d'avancement (VA)	Pression sur l'outil (PO)
Pression d'injection (PI)	Vitesse de rotation (VR)
Couple de rotation (PR)	Débit d'injection (DI)

Dans la mesure du possible, les paramètres correctifs devront être maintenus constants, sinon toute variation volontaire sera consignée dans le cahier de sondage.

L'installation et la mise en service du dispositif seront vérifiées en début de chantier par le fournisseur des enregistreurs de paramètres : le titulaire fournira au Maître d'œuvre un procès-verbal d'installation.

Le titulaire réalisera systématiquement un essai à vide en tête et en fond de forage, et fournira les enregistrements correspondants.

L'impression des enregistrements bruts, les coupes et les fiches « sondage » complétées seront fournies à l'avancement au maître d'œuvre.

6.2.7.2 Essais pressiométriques

L'essai pressiométrique ne peut être considéré comme terminé que s'il comporte un minimum de huit (8) paliers et si l'une des conditions suivantes est satisfaite :

- Le volume de liquide V égale à $(V_s + 2.V_1)$ a été injecté dans la cellule centrale ;
- Trois (3) paliers de pression au moins ont été appliqués au-delà de la pression de fluage et quatre au moins avant ;
- La pression limite définie de 5 MPa a été atteinte sur au moins trois (3) valeurs successives.

Les forages, les essais non interprétables ne seront pas rémunérés et dans les cas où trois (3) essais successifs seraient inutilisables, l'AMO se réserve le droit de faire reprendre le forage aux frais de l'entrepreneur.

6.2.8 EQUIPEMENT ET MESURES PIÉZOMÉTRIQUES

6.2.8.1 Déclaration des piézomètres

En début de mission, le titulaire devra établir le dossier de déclaration des piézomètres au titre de la rubrique 1.1.1.0 de l'article R 214-1 du code de l'environnement. Ce dossier sera transmis pour instruction par le Maître d'ouvrage.

Le délai d'instruction du dossier de déclaration devra être pris en compte avant la pose du piézomètre.

6.2.8.2 Pose de piézomètre

Pour l'équipement piézométrique, le diamètre du forage devra être adapté au sondage dans lequel il est prévu.

Afin d'éviter le colmatage des crépines, aucun tube piézométrique ne sera posé dans un forage exécuté à la bentonite. Ces forages devront être soigneusement lavés avant la pose de l'équipement piézométrique.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	22/28
-------------	--	------------	-------

Afin de mettre en place un bouchon de fond et un piège à sédiments, il est nécessaire de forer au moins 0,5 m en dessous de la base de la crépine.

L'espace entre le terrain et le tube sera rempli d'un gravier filtre (Massif filtrant) au niveau de la crépine, augmentée de 50 cm au moins en prévision du tassement du massif en cours de développement.

La pose du piézomètre ainsi que toutes les opérations de mise en place du gravier filtre et de la cimentation seront réalisés le plus rapidement possible après la fin du sondage, et le lavage soigné des parois du forage.

L'espace annulaire entre le terrain et le tube est rempli par du coulis ciment bentonitique jusqu'à 1 m à 0,50 m sous la base de la crépine. On disposera 1 m d'argile gonflante puis le gravier filtre au niveau de la zone crépinée et de nouveau de l'argile gonflant. La hauteur jusqu'au TN est ensuite comblée avec du coulis.

La partie supérieure du piézomètre devra être protégée par un tube métallique scellé au sol et coiffé d'un couvercle muni d'un cadenas d'artillerie ou d'une bouche à clé au ras du sol, immédiatement après la fin du sondage et accessible ultérieurement pour les relevés piézométriques. Une autre protection complémentaire doit être prévue de manière à prémunir les piézomètres contre tout acte de vandalisme.

La tête de piézomètre sera signalée par un piquet ou repère visible en toutes périodes végétatives.

Le forage destiné à la pose d'un tube piézométrique sera réalisé à l'eau claire ou avec une boue biodégradable avec accord du maître d'œuvre.

6.2.8.3 Test de réception des sondages équipés en piézomètre

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.

Les niveaux d'eau seront mesurés toutes les minutes suivant le remplissage, puis toutes les 10 minutes jusqu'à la fin de la 1ère heure, et enfin tous les quarts d'heures jusqu'à la stabilisation. L'essai sera arrêté au bout d'une heure et demie.

Le test sera réalisé trois fois de suite dans le piézomètre. Si les résultats de ces 3 tests sont identiques, le fonctionnement du piézomètre sera déclaré bon.

Dans le cas contraire, en cas de résultats divergents ou démontrant un colmatage, le piézomètre sera nettoyé, et le test repris à nouveau, à la charge de l'entrepreneur.

S'il s'avère que le piézomètre ne fonctionne pas, il sera refait aux frais de l'entrepreneur.

La réception fera l'objet d'un compte-rendu détaillé.

6.2.8.4 Compte rendu de pose des piézomètres

Un compte rendu de pose doit être fait et placé en annexe du rapport factuel des reconnaissances.

Il devra comporter :

- La date de mise de place ;
- Le numéro d'identification du sondage ;
- Le nom du piézomètre ;
- La nature des terrains rencontrés, le diamètre du forage, ainsi que le mode du forage ;
- La position de la crépine et des bouchons d'argile ;



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	23/28
-------------	--	------------	-------

- La dimension et la nature du massif filtrant ;
- Les coordonnées X, Y, Z de la tête du tube ;
- La valeur de la mesure initiale ainsi que la date de réalisation.

La longueur du piézomètre et la position de la crépine seront reportées aussi sur la coupe de sondage.

L'entrepreneur fera son affaire des déclarations réglementaires des piézomètres réalisés.

6.2.9 PUIITS À LA PELLE MÉCANIQUE

Les fouilles à la pelle mécanique feront l'objet d'un rebouchage et d'un compactage méthodique. En aucun cas, le titulaire ne laissera un sondage à la pelle ouvert.

Pour des puits supérieurs à 3m de profondeur, la pelle hydraulique sera équipée en rétro avec godet d'au moins de 0,80 m de largeur pour l'exécution de sondages jusqu'à une profondeur de 5 m.

Il sera prélevé au minimum :

- Un échantillon tous les mètres ;
- Un échantillon par nature de terrain.

La quantité d'échantillon à prélever doit permettre la réalisation des essais laboratoire définis dans le programme de reconnaissance au préalable par le titulaire. Le conditionnement des échantillons sera fait en sac étanche transparent et identifié par une fiche indiquant :

- Le lieu du sondage,
- La date du sondage,
- Le numéro du sondage,
- La profondeur du prélèvement,
- La nature présumée du matériau.

Le titulaire fournira deux (2) dossiers photos couleurs de chaque sondage à la pelle (une photo du sondage et une photo des matériaux extraits) avec un repère d'échelle et de couleurs. L'Entrepreneur devra prévoir l'utilisation d'un flash ou d'un moyen d'éclairage suffisamment puissant pour éclairer les parois et le fond du puits.

Les sondages ouverts n'étant jamais laissés sans surveillance, l'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'importance du rebouchage soigné (damage et surhauteur) des sondages à la pelle qui sera fait au fur et à mesure. La terre végétale, préalablement décapée et stockée aux abords, sera remise en place en fin.

6.2.10 SONDAGE À LA TARIÈRE

Le diamètre des tarières continues sera de 150 mm minimum. Les sondages à la tarière doivent permettre de :

- Obtenir une description précise des différents horizons ;
- Vérifier la présence ou non de venues d'eau, de matière organique, de remblai...;
- Prélever des échantillons remaniés, en quantité suffisante pour l'établissement des essais laboratoire conformément au programme préalablement défini par le titulaire.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	24/28
-------------	--	------------	-------

Les échantillons seront systématiquement conditionnés dans des sacs hermétiquement clos dès leur prélèvement et acheminés vers le lieu de réalisation des essais. Le sondage sera rebouché conformément aux préconisations décrites au §6.2.3 du présent cahier des charges.

6.2.11 COUPES DE SONDAGES

Conformément aux normes en vigueur, les coupes de sondages et résultats d'essais in-situ doivent comporter tous les renseignements relatifs au sondage, à savoir :

- Le type et le numéro du sondage ;
- Les dates de début et de fin de sondage ;
- Les coordonnées du sondage en X, Y et Z ;
- Les profondeurs des différents terrains et niveaux d'eau rencontrés ainsi qu'un calage topographique ;
- La description des différentes couches géologiques rencontrées, l'indication de leur étage, et l'estimation du pendage éventuel sur les carottes (ainsi que la couleur des cuttings de forage destructifs) ;
- Les zones où le tubage a été nécessaire ;
- Les pertes de fluide de forage et les venues d'eau ;
- Les incidents en cours de sondages (blocage ou chute de l'outil de foration, éclatement d'une sonde pressiométrique...) ;
- La localisation des vides éventuels ;
- L'outil de forage utilisé (nature, diamètre, état, ...) ;
- Le pourcentage de récupération des carottes ;
- Les cotes de prises d'échantillons avec indications des essais réalisés sur l'échantillon.

Avec en complément, pour les sondages pressiométriques :

- La pression de fluage (pf), la pression limite (pl) et le module pressiométrique (Em) exprimés en MPa.

6.2.12 CONSERVATION ES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS

Les échantillons remaniés non utilisés seront stockés à l'abri des intempéries et leur élimination ne pourra intervenir qu'un mois après le rendu du rapport d'étude définitif sous condition de l'accord du Maître d'ouvrage.

Les échantillons intacts non utilisés seront stockés à l'abri des intempéries et remis en caisse dans un délai maximum d'un mois après le rendu du rapport d'étude définitif.

6.3 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ESSAIS EN LABORATOIRE

L'objectif des essais en laboratoire est d'obtenir une description complète des sols / roches et leur classification selon le système normatif pour le projet (NF P 11-300).

Nom de l'essai	Normes
Dénomination et description des sols	NF P 94-011

Teneur en eau	NF P 94-050
Masse volumique des sols fins	NF P 94-053
Teneur en matière organique	NF P 94-055
Analyse granulométrique et sédimentométrique	NF P 94-056 NF P 94-057
Limites d'Atterberg	NF P 94-051
Valeur au Bleu du Sol	NF P 94-068
Indice de Portance Immédiat (IPI)	NF P 94-078
Essai Proctor normal avec poinçonnement IPI	NF P94-093
Essai de résistance à la fragmentation – Los Angeles (LA)	NF EN 1097-2
Essai de résistance à l'usure – MicroDeval (MDE)	NF EN 1097-1
Essai d'aptitude au traitement	NF P94-100 NF P94-102 NF P94-078 NF P94-093
Essai de cisaillement rectiligne à la boîte, cisaillement direct	NF P 94-071-1
Essai triaxial CU+U	NF P 94-70 NF P94-074

Tableau 2 : Liste des essais en laboratoires demandés dans ce Cahier des Charges et des normes associées.

Dans le cas où le titulaire identifiera des besoins de réalisation d'autres types d'essais laboratoire par ailleurs, ceux-ci seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

6.4 INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE – ÉTUDES G2-PRO

Le titulaire réalisera une mission d'ingénierie géotechnique de conception – phase projet (G2 PRO) au sens de la norme NF P94-500.

Cette étude devra prendre en compte l'ensemble des données issus des études précédentes et complété par les résultats des reconnaissances à réaliser dans le cadre du présent marché.

Le contenu des livrables est détaillé dans le paragraphe suivant.

7 DOCUMENTS À REMETTRE

7.1 DOCUMENTS « MINUTES »

Au fur et à mesure de l'avancement des investigations, le titulaire devra transmettre en version informatique à l'assistant du maître d'ouvrage les informations suivantes, sans rémunération spécifique :

- Les coupes « minutes » des sondages réalisés ;
- Les photographies associées aux sondages ;
- Les procès-verbaux des essais in-situ et en laboratoire ;
- Un état d'avancement hebdomadaire des travaux d'investigations mettant en évidence les écarts constatés par rapport au programme détaillé initial.

Le titulaire devra tenir informé aussitôt l'assistant du maître d'ouvrage de tout événement pouvant nécessiter un ajustement du programme.

Le titulaire est tenu de rendre des résultats cohérents, lisibles et de présentation homogène.

7.2 LIVRABLES

Le prestataire produira un dossier comprenant pour les études géotechniques complémentaires de conception de niveau projet (G2 PRO complémentaire) de la zone d'atterrissement :

- Un compte rendu des sondages et essais ;
- Un rapport d'étude détaillés avec l'ensemble des vérifications et justifications géotechniques.

Le sommaire détaillé sera soumis à l'accord préalable de l'assistant du maître d'ouvrage.

Une version provisoire d'un rapport d'étude géotechnique G2 PRO Complémentaire sera remise à l'AMO, trois semaines après la fin des sondages et essais, en 1 exemplaire en version informatique sous format PDF, OPENOFFICE WRITER, OPENOFFICE CALC (pour les tableaux récapitulatifs de données) et AUTOCAD version 2010 (pour les documents graphiques).

L'AMO se réserve 2 semaines pour faire ses observations ; Il s'assurera notamment de la conformité des livrables avec les normes en vigueur et avec les exigences techniques du présent Cahier des Charges. Une réunion de suivi étude est à prévoir.

Une version définitive du dossier intégrant les observations du maître d'œuvre sera transmise sous 2 semaines en 1 exemplaire papier et sous format informatique.

7.2.1 COMPTE RENDU DES SONDAGES ET ESSAIS

Ce volume présente les résultats de sondages et essais, dépouillés, interprétés et conformément aux normes et modes opératoires en vigueur. Le sommaire détaillé et les modèles des tableaux récapitulatifs sont soumis à l'accord préalable de l'AMO.

Le compte rendu des sondages et essais comprend les parties suivantes :

➤ Une partie « Sondage et essais in-situ »

- Tableau récapitulatif des sondages, essais in-situ et mesures réalisées, précisant leur numéro, leurs coordonnées X, Y et Z, l'ouvrage élémentaire, etc ;



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	27/28
-------------	--	------------	-------

- Tableau résumant l'ensemble des résultats d'essais in situ ;
- Cahier contenant l'ensemble des procès-verbaux pour chaque type de sondage réalisé :
 - Sondages carottés et les courbes d'enregistrement de paramètres ;
 - Forages destructifs avec essais pressiométriques, les courbes d'enregistrement de paramètres et les courbes d'étalonnage et de calibrage des appareillages (y compris après éclatement) ;
 - Coupe des puits à la pelle mécanique ;
 - Coupe des sondages à la tarière.
- Cahier contenant l'ensemble des logs pressiométriques et les courbes pour chaque essai pressiométrique et pénétrométrique réalisé. L'interprétation des essais devra donner les valeurs approchées de p_f , p_l et E ; les courbes p_l - p_0 seront indiquées sur les feuilles d'essais pressiométriques.

➤ **Une partie « Photographie »**

(avec résolution de bonne qualité et échelle colorimétrique et métrique), contenant les photographies en couleur des caisses de carottes et des fond de fouilles.

➤ **Une partie « Essais de laboratoire »**

- Un tableau récapitulant l'ensemble des résultats d'essais de laboratoire réalisés par sondage sur chaque échantillon avec indication de la description lithologique détaillée;
- Un cahier contenant l'ensemble des Procès-verbaux (PV) des essais de laboratoire classé par catégorie d'essai.

➤ **Une partie « contexte hydrogéologique »** contenant les relevés piézométriques effectués, les indications des venues d'eau et le compte-rendu de pose de piézomètres.

7.2.2 RAPPORT D'ÉTUDE

Ce volume présente l'ensemble des calculs, vérifications et justifications géotechniques, ainsi que l'ensemble des dispositions constructives projet nécessaires. Le rapport d'étude doit intégrer l'ensemble des données disponibles et répondre d'une manière satisfaisante aux objectifs de la présente mission.

Le sommaire détaillé sera soumis à l'accord préalable de l'AMO.

Le rapport d'études à produire comprendra :

- La description détaillée du contexte géologique et hydrogéologique et des différents faciès (aquifères ou non aquifères) avec coupes, schémas, figures et photos nécessaires à la compréhension du dossier,
- La synthèse et l'analyse de l'ensemble des données géotechniques disponibles dans la zone d'étude (y compris campagnes antérieures)
- Les fiches géotechniques par formation concernée par le projet précisant les caractéristiques physiques et mécaniques, moyennes, maximales et minimales, tirées des essais effectués et de l'ensemble des données disponibles,
- Les hypothèses géotechniques pris en compte basées sur l'analyse critique et statistique des résultats des essais (avec support graphique de type histogrammes par exemple) y compris les justifications des conditions hydrogéologiques retenues dans les calculs de dimensionnement,
- La définition d'un (ou de plusieurs si justifié) modèle géotechnique,



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissement : Cahier des charges	28/11/2024	28/28
-------------	--	------------	-------

- L'ensemble des calculs de dimensionnement des ouvrages géotechniques précisant les dispositions générales vis-à-vis des risques et enjeux,
- L'estimation des volumes potentiellement excavés pour chaque nature de matériaux
- Les prescriptions et méthodes adéquates en vue du réemploi des matériaux en remblais (y.c. PST) de la section courante de la déviation RN7 dans l'optique de valorisation des matériaux du site et limitation des apports extérieurs, avec estimation des possibilités de réemploi en pourcentage, de chaque nature de matériau, avec et sans traitement (et les dosages à prévoir les cas échéant),
- Une conclusion sur les incertitudes et risques géotechniques résiduel en appréciant leur impact sur le projet et les recommandations visant à réduire les conséquences de ces risques en cas de survenance ;
- Les éventuels compléments d'investigations géotechniques à prévoir au stade d'exécution (G3).

7.3 CONTENU DE L'OFFRE

L'offre des candidats devra présenter :

- Un mémoire succinct, de 20 pages maximum, expliquant la méthodologie de réalisation des prestations y compris les moyens humains et matériels,
- Un planning prévisionnel d'exécution des prestations prévus (y.c. études G2PRO),
- En annexe au mémoire les références du titulaire, les CV du personnel intervenant, notamment pour la réalisation des études G2PRO et des exemples de restitution sur la base d'extraits de prestations comparables,
- L'agrément « Digue et petits barrages – études, diagnostics et suivi des travaux » selon l'arrêté du 31 août 2016 (ou un arrêté plus récent), portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydraulique, ou à défaut des références de travail sur des ouvrages hydrauliques et des compétences en hydrogéotechnique.
- Le bordereau de prix unitaire dûment rempli,
- Une proposition de prix basée sur le cadre estimatif complété.



PP1673 R1.0	Déviation RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissage : Cahier des charges	28/11/2024	29/28
-------------	--	------------	-------

ANNEXE A EXTRAITS DE LA NORME NF P 94-500 (3 PAGES)

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NFP 94-500)

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)**ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)**

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



PP1673 R1.0	Déviatiion RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissement : Cahier des charges	28/11/2024	33/28
-------------	---	------------	-------

ANNEXE B VUE EN PLAN DU PROJET (13 PAGES)

Maître d'ouvrage :
État - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage



**Direction Régionale de l'Environnement, de
l'Aménagement et du Logement
Auvergne Rhône-Alpes**

Service Mobilités, Aménagements, Paysages
5 place Jules Ferry
69453 Lyon Cedex 06

RN7 - Déviation de Livron-Loriol

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Travaux d'aménagement du Barreau Centre

Marché Terrassement Assainissement Chaussée Equipement (TACE)

Pièce n°6 - Dossier de plans

Pièce n°6.3 - Terrassement

Pièce n°6.3.1 - Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage
de terrassement

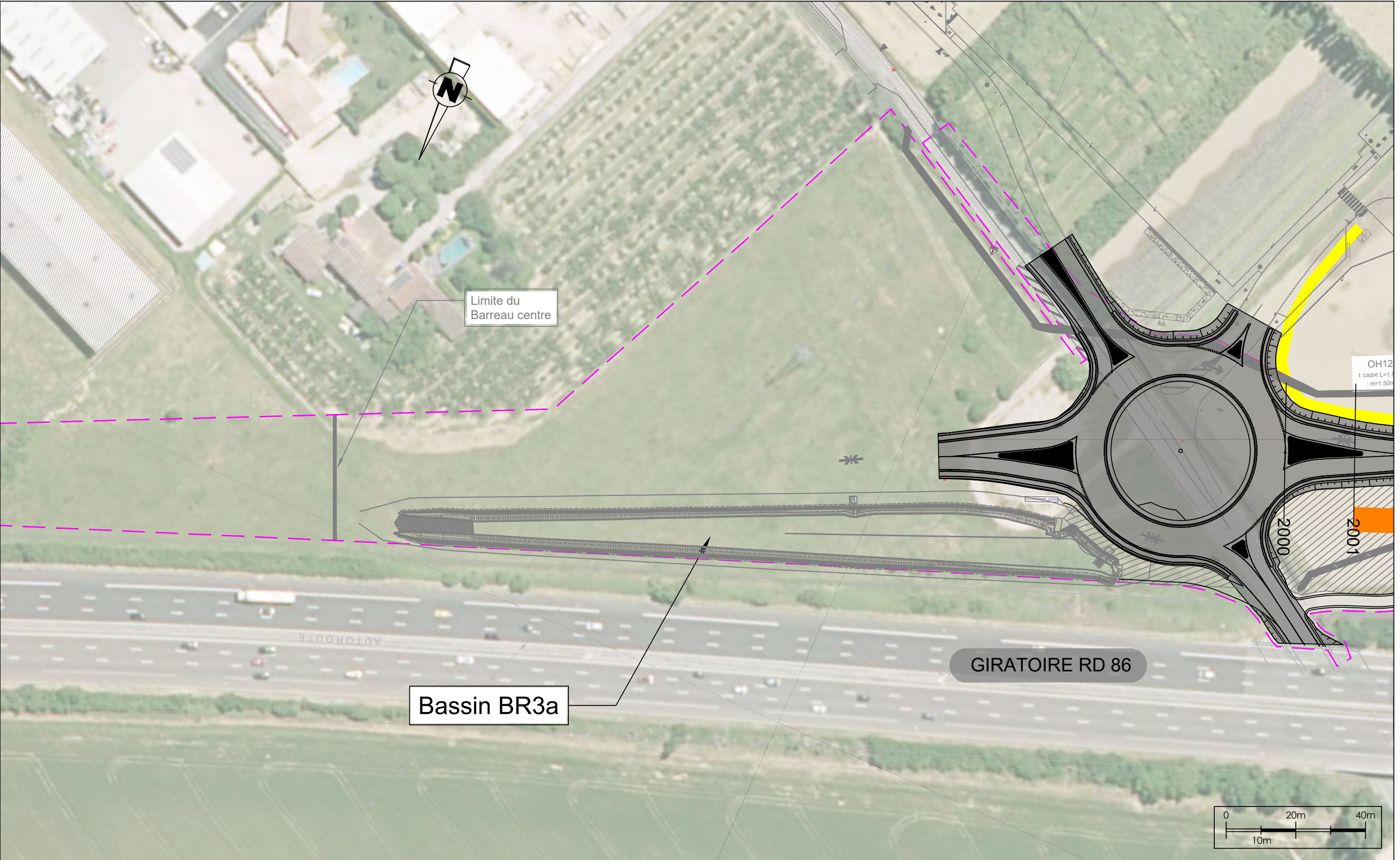
Maître d'Œuvre :




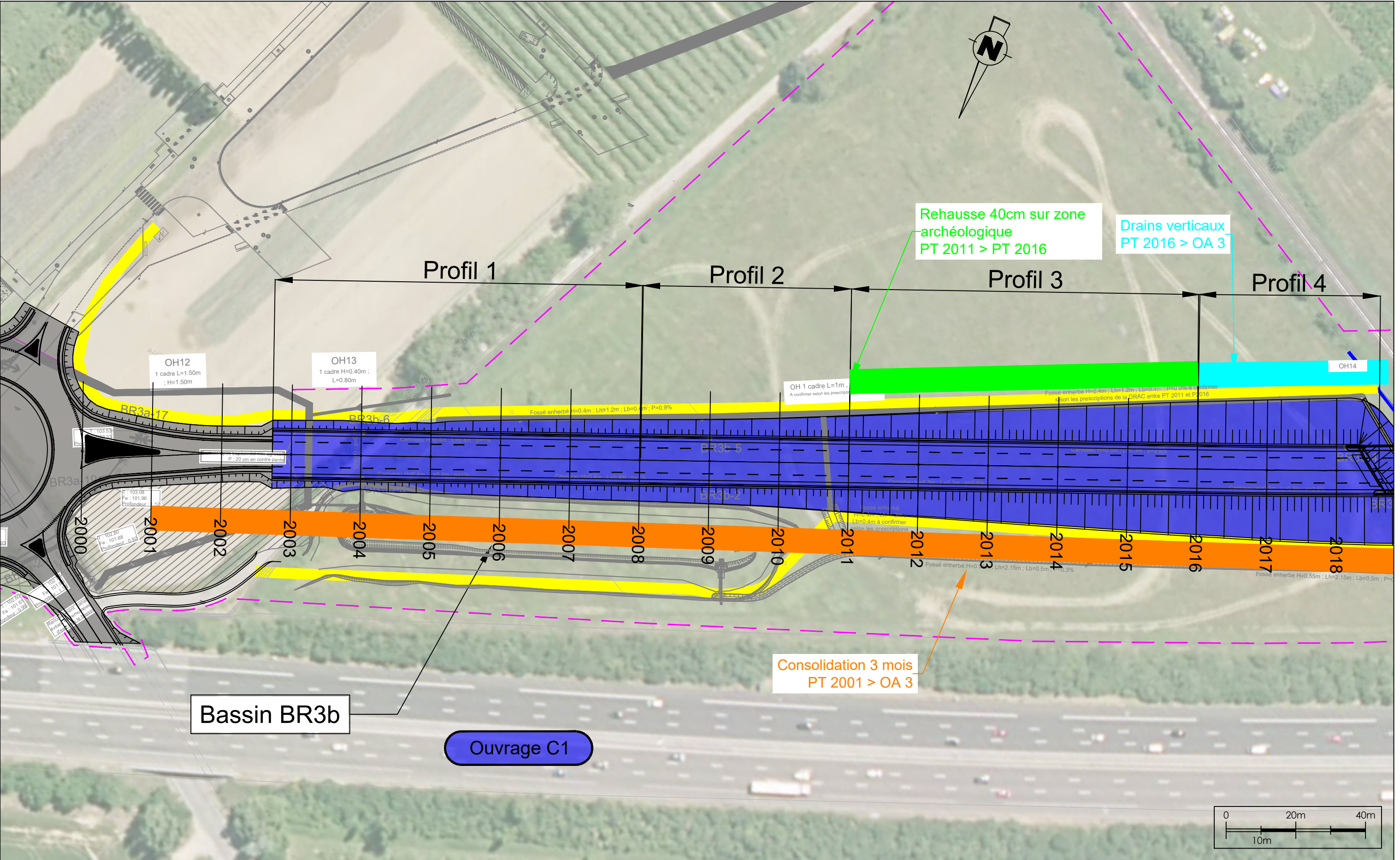
**Bât ARETHA - Jazz Parc - Espace Saint-Germain
30 Avenue Général Leclerc
38217 Vienne Cedex**

Indice	Date :	Etabli par :	Vérifié par :	Approuvé par :	Modifications
A	27/06/2023	MPN	TNL	NFR	Création du document
B	11/09/2024	MLM	TNL	NFR	MAJ suite contrôle extérieur
C					
D					
E					

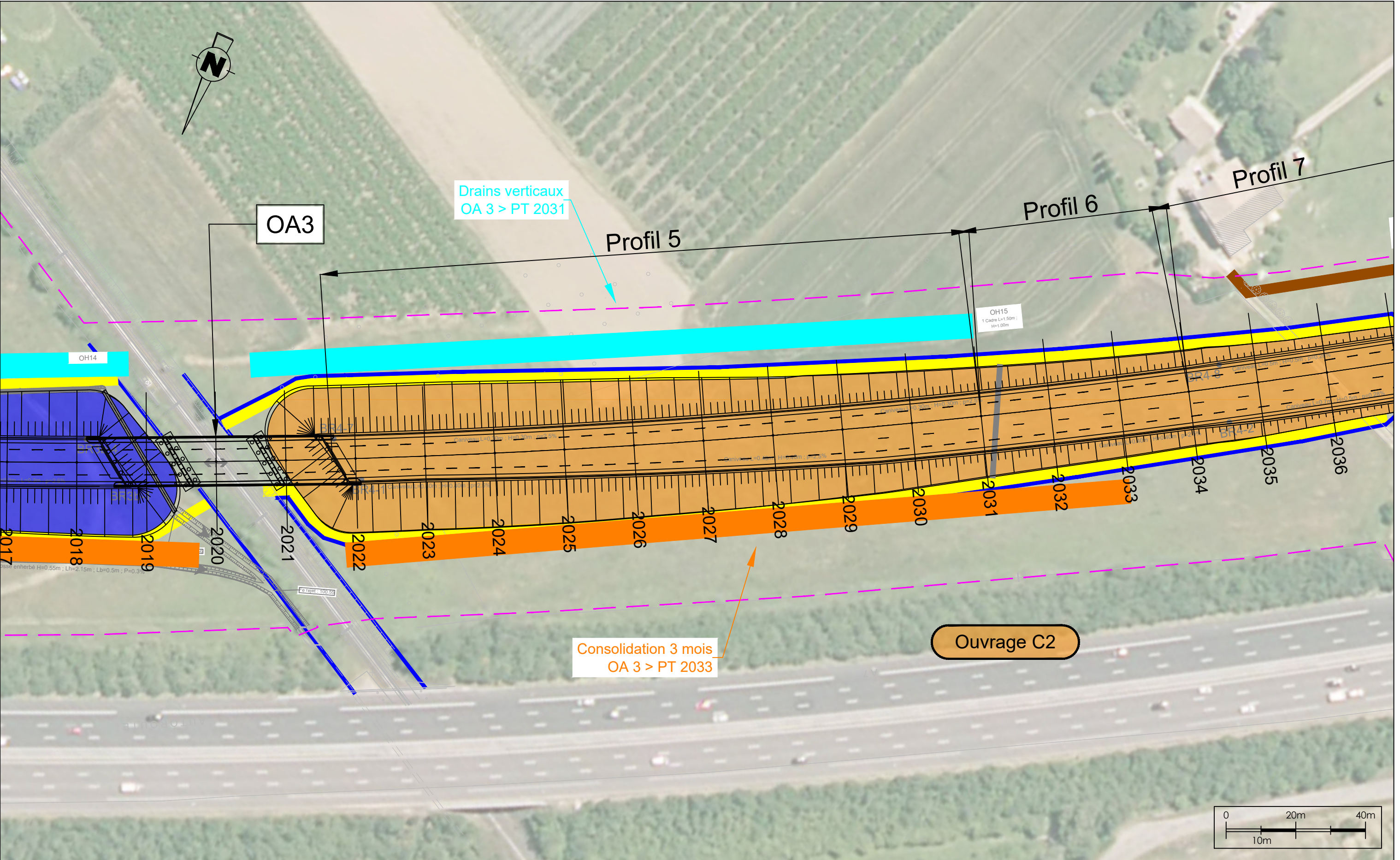
Référence : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00



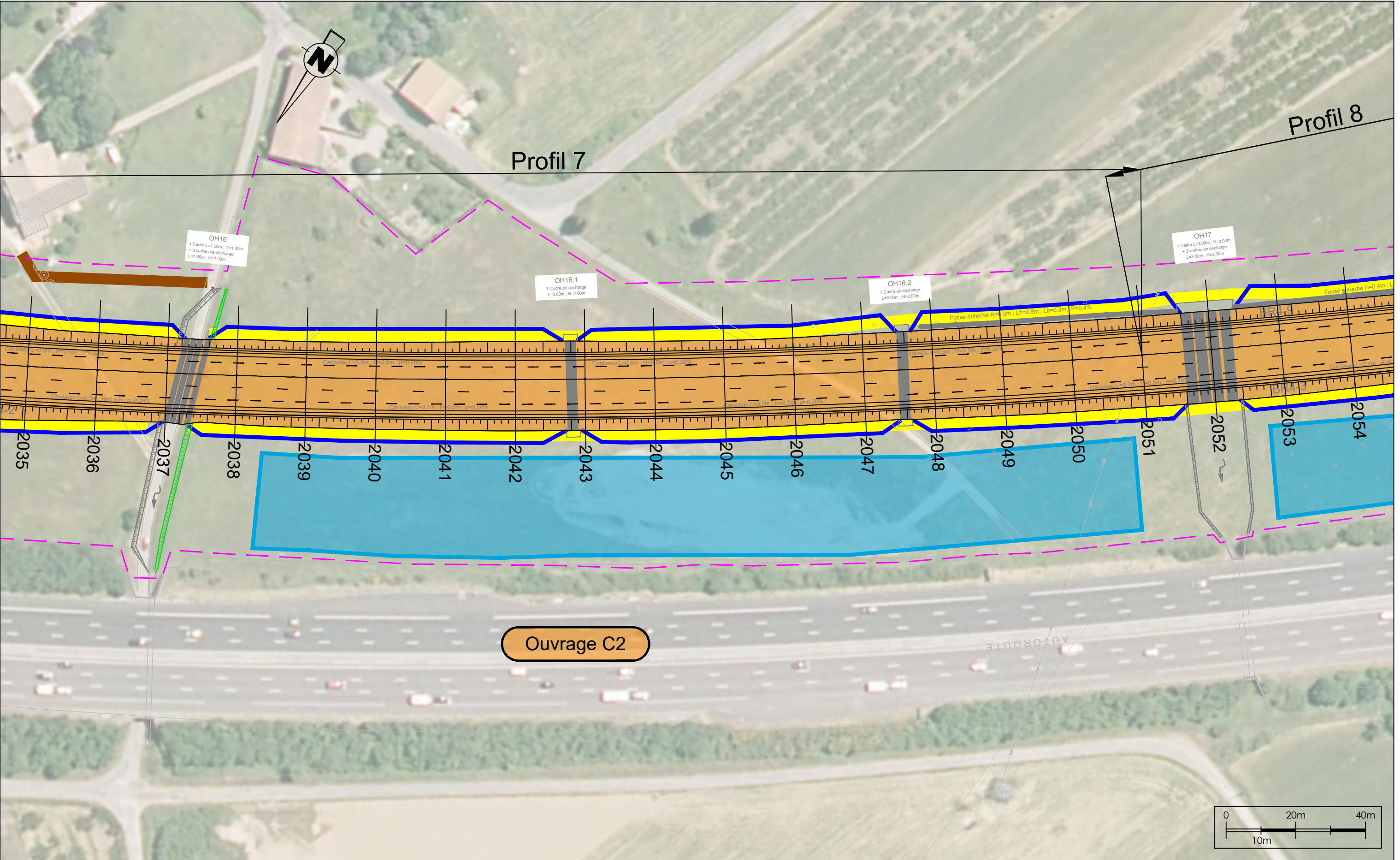
		<p>Légende :</p> <p>— — — Emprise actuelle</p> <p>Nota : Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.</p> <p>Consolidation</p> <p>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</p> <p>Drains verticaux</p>	<p>INGÉROP <i>Inventons demain</i></p> <p>Date rev : 11/09/2024</p>	TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOLE DE LA RN7	
				<p>Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement</p> <p>Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00</p>	<p>Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL</p> <p>Echelle : 1/1000</p> <p>Rev : B</p> <p>Format A3</p> <p>Page : 1/12</p>



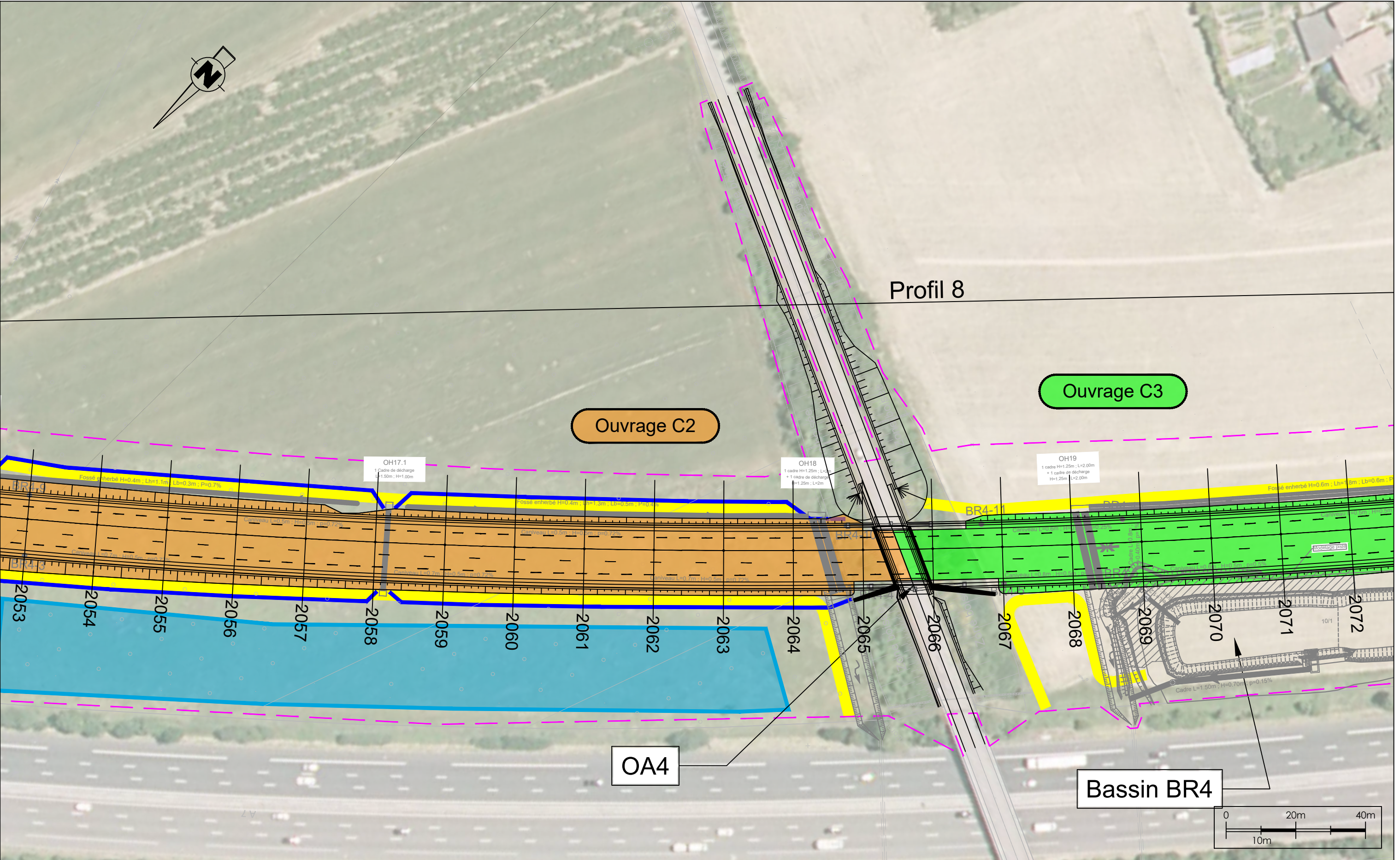
<div>Légende :</div> <div><div><div></div><div>Emprise actuelle</div></div><div><div></div><div>Consolidation</div></div><div><div></div><div>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</div></div><div><div></div><div>Drains verticaux</div></div></div> <div>Nota : Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.</div>		<div><div><div></div><div>INGÉROP</div><div>Ingenieurs de demain</div></div><div>Date rev : 11/09/2024</div></div> <div>TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7</div>	
		<div>Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement</div> <div>Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00</div>	<div>Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL</div> <div>Echelle : 1/1000</div> <div>Format A3</div> <div>Rev : B</div> <div>Page : 2/12</div>



<div>Légende :</div> <div><div><div><div></div></div><div>Emprise actuelle</div></div><div><div></div><div>Consolidation</div></div><div><div></div><div>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</div></div><div><div></div><div>Drains verticaux</div></div></div> <div><div>Nota :</div><div>Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.</div></div>	<div><div><div></div><div>INGÉROP</div><div>Ingenieurs de demain</div></div><div>Date rev : 11/09/2024</div></div>	TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7	Établi par : M.LARCHEZ-MOREL
		Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement	Echelle : 1/1000
		Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00	Format A3
			Rev : B
			Page : 3/12



<div>Légende :</div> <div><div><div></div><div>Emprise actuelle</div></div><div><div></div><div>Consolidation</div></div><div><div></div><div>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</div></div><div><div></div><div>Drains verticaux</div></div></div> <div><div>Nota :</div><div>Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.</div></div>		<div><div><div></div><div>INGÉROP</div><div>Ingenieurs de demain</div></div><div>Date rev : 11/09/2024</div></div> <div><div>TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7</div><div>Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement</div><div>Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00</div></div>	
		Établi par : M.LARCHEZ-MOREL	
		Echelle : 1/1000	Format A3
		Rev : B	Page : 4/12



Légende :


— Emprise actuelle

Nota :
Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.

Consolidation

Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée

Drains verticaux



Date rev : 11/09/2024

TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7

Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement

Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00

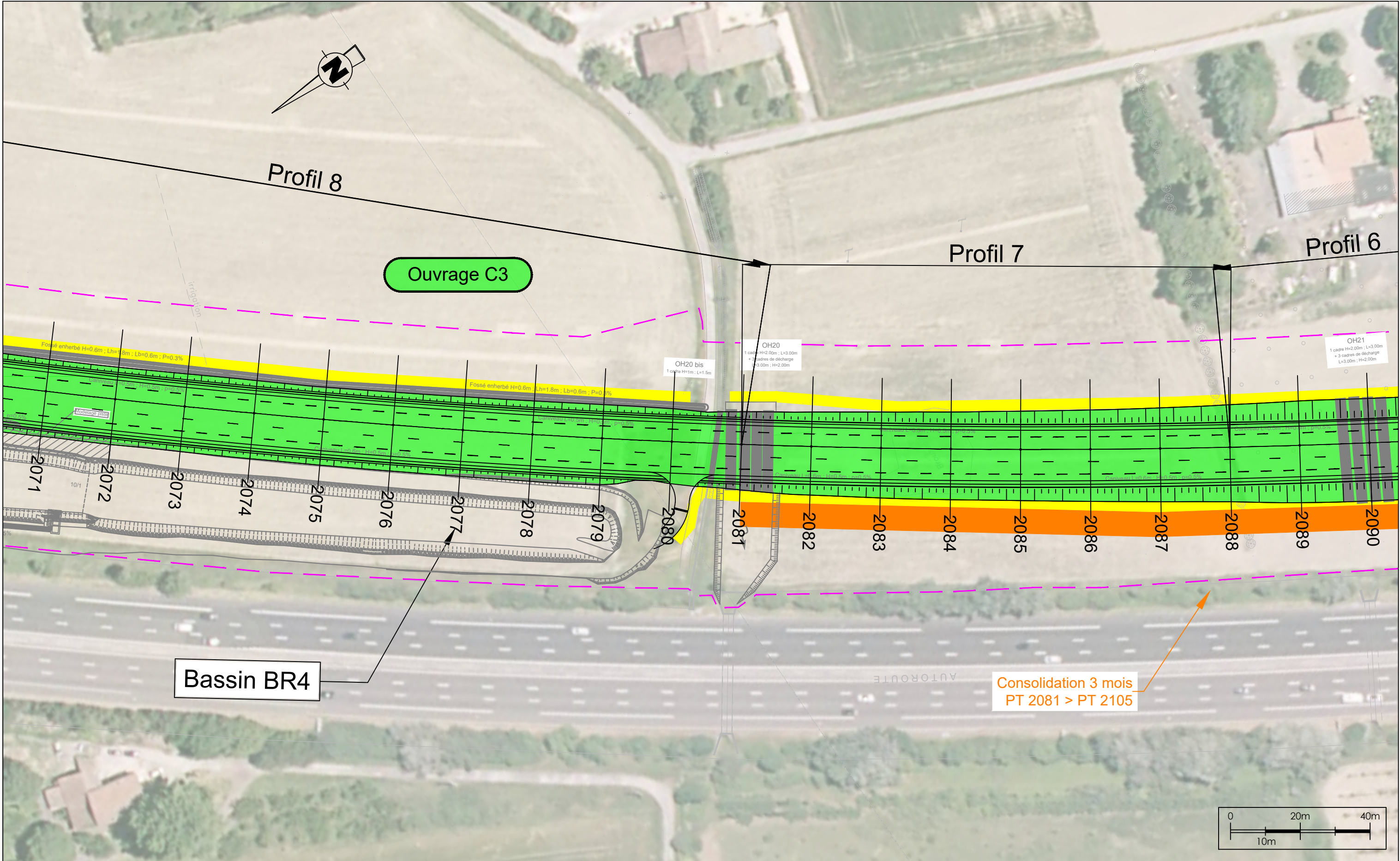
Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL


Echelle : 1/1000

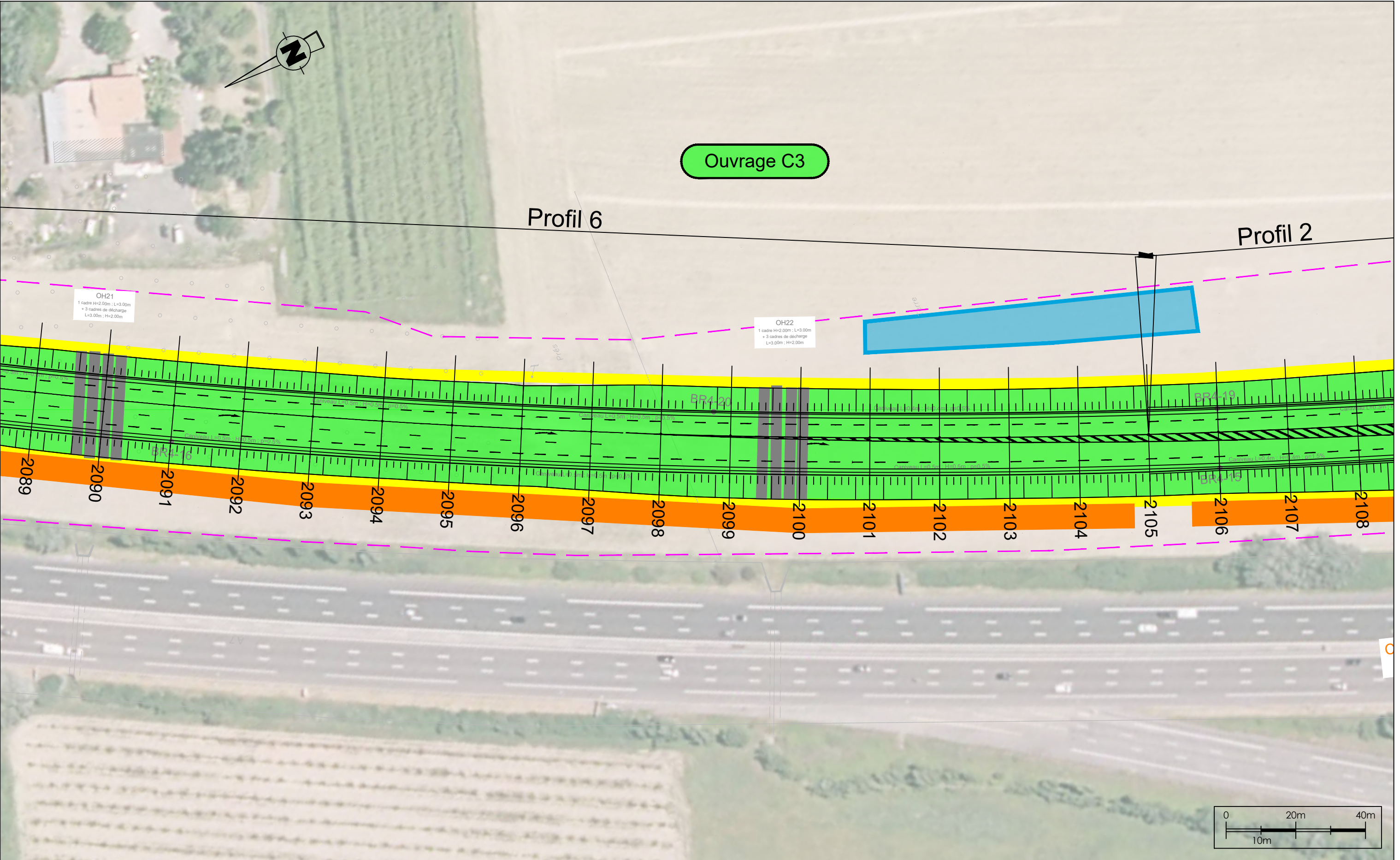
Rev : B

Format A3

Page : 5/12



<p>Légende :</p> <p>— — — Emprise actuelle</p> <p>Nota : Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.</p>		<p>Consolidation</p> <p>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</p> <p>Drains verticaux</p>		<p>TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIENT DE LA RN7</p>	
		<p>Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement</p>		<p>Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL</p>	
<p>Date rev : 11/09/2024</p>		<p>Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00</p>		<p>Echelle : 1/1000</p>	<p>Format A3</p>
				<p>Rev : B</p>	<p>Page : 6/12</p>



<div>Légende :</div> <div><div><div></div><div>Emprise actuelle</div></div><div><div></div><div>Consolidation</div></div><div><div></div><div>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</div></div><div><div></div><div>Drains verticaux</div></div></div> <div><div>Nota :</div><div>Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.</div></div>		<div><div><div></div><div>INGÉROP</div><div>Ingenieurs de demain</div></div><div>Date rev : 11/09/2024</div></div>	TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOLE DE LA RN7	
		<div><div><div>Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement</div><div>Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00</div></div></div>		<div><div>Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL</div><div><div>Echelle : 1/1000</div><div>Format A3</div></div><div><div>Rev : B</div><div>Page : 7/12</div></div></div>



Profil 2

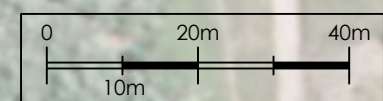
Ouvrage C3

Profil 6

Emprise pile + estacade

Consolidation 2 mois
PT 2105 > OA 5

OA5




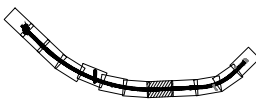
Légende :

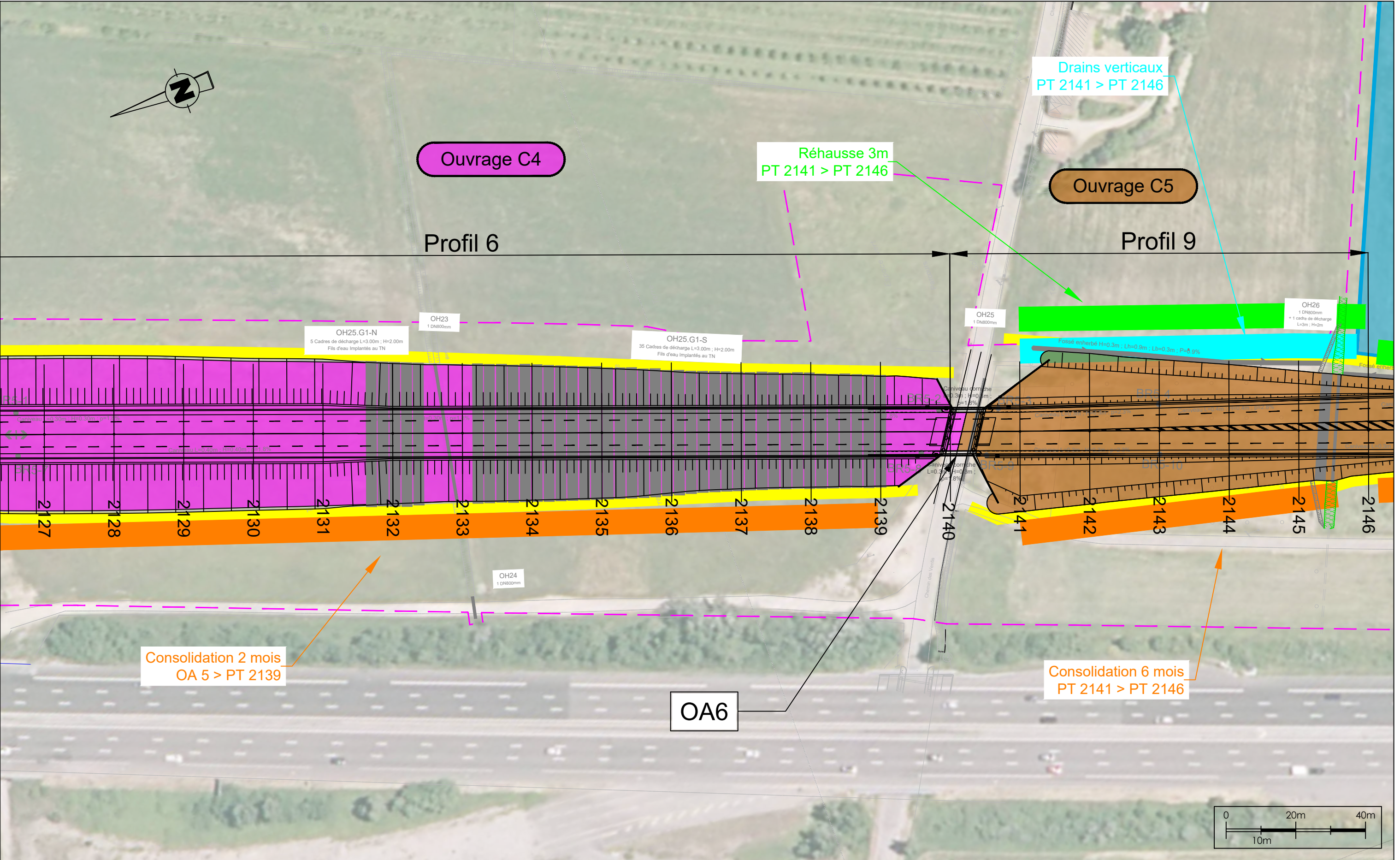
- Orange rectangle: Consolidation
- Green rectangle: Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée
- Cyan rectangle: Drains verticaux

— — — Emprise actuelle

Nota :
Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.

		TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7	
Date rev : 11/09/2024		Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement	
Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00		Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL	Format A3
		Echelle : 1/1000	Page : 8/12
		Rev : B	





Légende :

Emprise actuelle

Consolidation

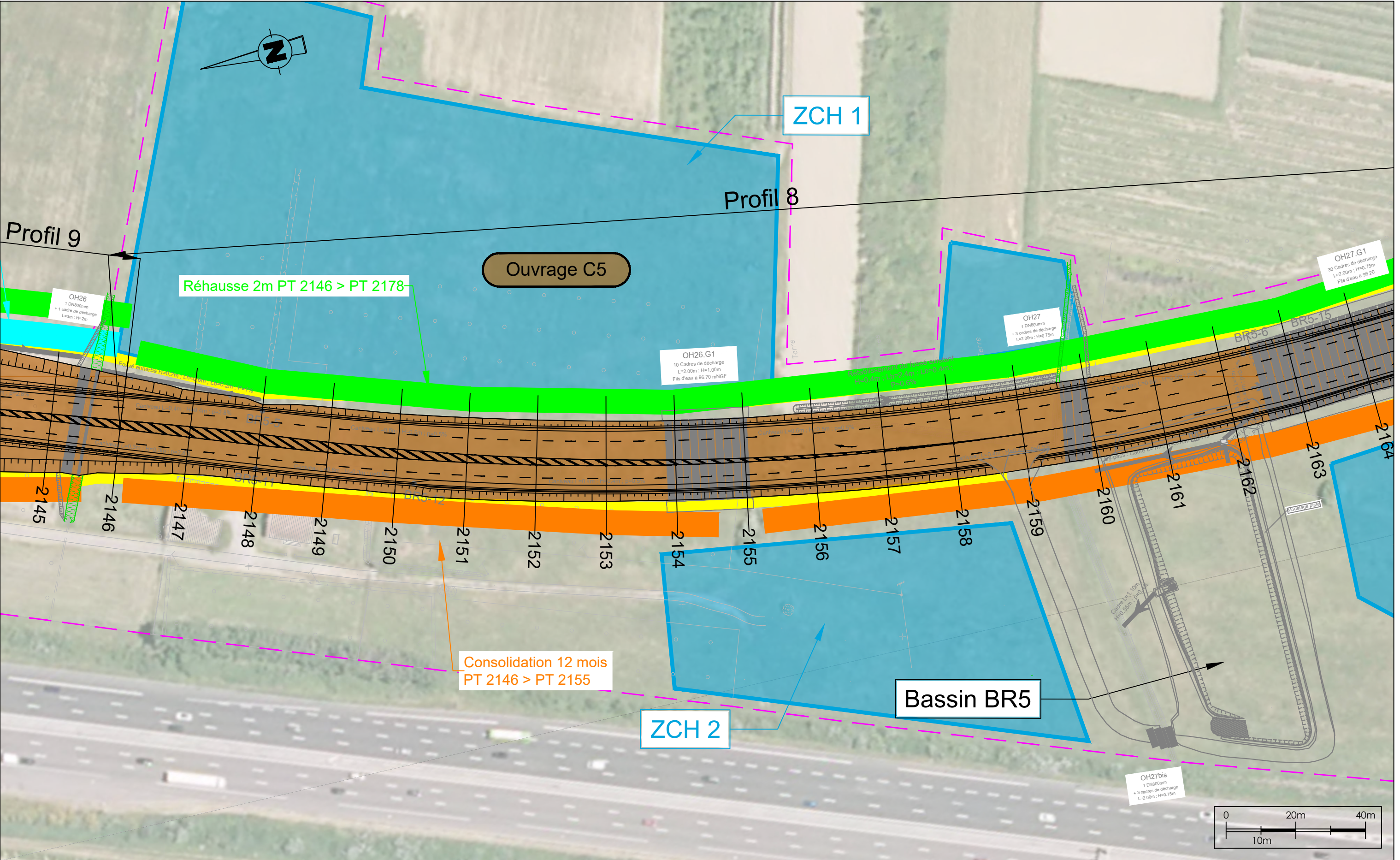
Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée



Drains verticaux

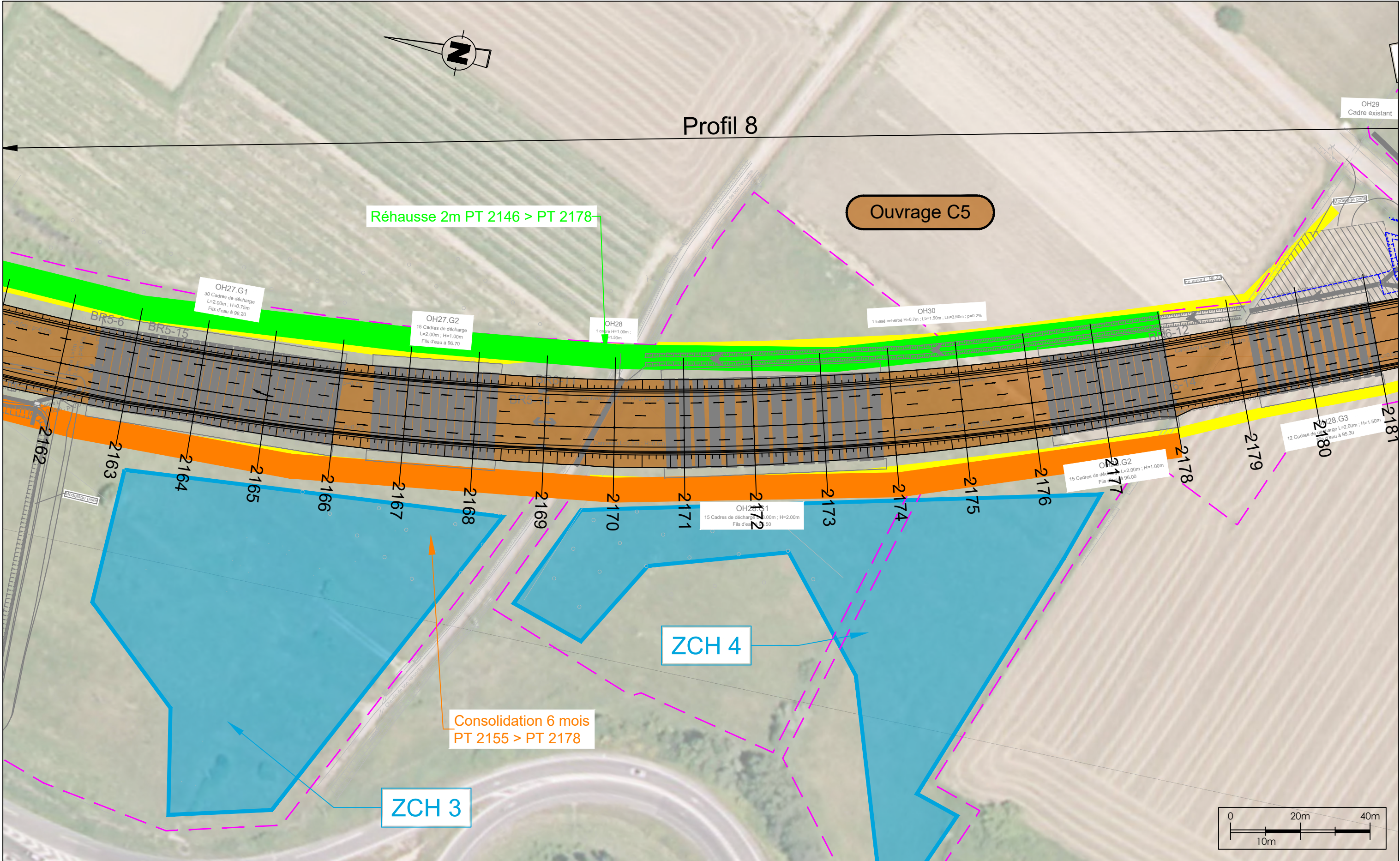
Nota :



Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.

TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7			
Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement		Établi par : M.LARCHEZ-MOREL	
Date rev : 11/09/2024		Echelle : 1/1000	Format A3
Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00		Rev : B	Page : 9/12



	Légende :	<div><div></div>Consolidation</div> <div><div></div>Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</div> <div><div></div>Drains verticaux</div>		TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOL DE LA RN7			
	— — Emprise actuelle	Nota : Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.		Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement		Établi par : M.LARCHEZ-MOREL	
				Echelle : 1/1000	Format A3		
				Rev : B	Page : 10/12		
		Date rev : 11/09/2024	Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00				



	Légende :	<div><div></div> Consolidation</div> <div><div></div> Rehausse épaisseur par rapport au niveau fini chaussée</div> <div><div></div> Drains verticaux</div>		TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ET DE CONSTRUCTION SUR LA RN7 - DÉVIATION DE LIVRON-LORIOLE DE LA RN7			
	Emprise actuelle	Nota : Le barreau centre est représenté en intégralité sur ce plan.		Date rev : 11/09/2024	Titre : Vue en plan des parties élémentaires d'ouvrage de terrassement	Etabli par : M.LARCHEZ-MOREL	
						Echelle : 1/1000	Format A3
				Numéro : ING_PRD_DCE_TTH_VPG_01211_B00	Rev : B	Page : 11/12	



PP1673 R1.0	Déviatiion RN7 Livron/Loriol Mission G2 PRO Complémentaire - Zone d'atterrissement : Cahier des charges	28/11/2024	34/28
-------------	---	------------	-------

ANNEXE C PROFIL EN LONG GÉOTECHNIQUE (1 PAGE)

