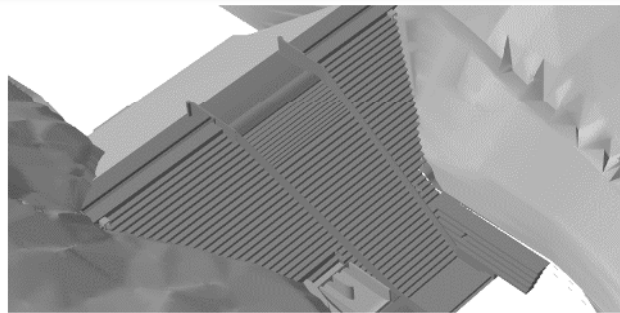




SÉCURISATION DU COMPLEXE HYDRAULIQUE FORMÉ PAR LES BARRAGES DE SAINTE-CÉCILE D'ANDORGE ET DES CAMBOUS

Pièce 13

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



CHANGER LE SENS
DE VOTRE QUOTIDIEN

 GARD.FR

Évolution du projet de confortement du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge
Note du Comité technique permanent des barrages et ouvrages hydrauliques (CTPBOH)



Rapport

N° : 19F-148-RM-22

Révision n° : D

Date : 21/12/2022

Votre contact :
Olivier MUNOZ
munoz@isl.fr

DEPARTEMENT DU GARD

SECURISATION DU COMPLEXE HYDRAULIQUE FORME PAR LES BARRAGES DE SAINTE CECILE D'ANDORGE ET DES CAMBOUS



// Evolution du projet de confortement du barrage de Sainte Cécile - Note au CTPBOH

ISL Ingénierie SAS – MONTPELLIER
65 rue Clément Ader
34170 – Castelnau-le-Lez
France
Tel : +33.4.67.54.51.88
Fax : +33.4.67.54.52.05

www.isl.fr



Visa

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	06/07/2022	ASA	OMU	ASA	1ère édition
B	06/07/2022	ASA	OMU	ASA	Intégration des commentaires de l'AMO et du MOA
C	08/12/2022	ASA	ASA	ASA	Prise en compte du CR DREAL du 01/07/2017
D	21/12/2022	OMU	OMU	ASA	Prise en compte remarques AMO et CD30

ASA : SALMI Akim

OMU : MUNOZ Olivier

Rapport ISL
19F-148-RM-22
Revision D
Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte Cécile d'Andorge et des Cambous
<http://www.isl.fr/r.php?c=219445>



SOMMAIRE

1	OBJET DE LA NOTE	1
2	LISTE DES PLANS DE PROJET	1
3	LISTE ET CONTENU DES ANNEXES DU PROJET	2
4	RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES	4
4.1	CAMPAGNES REALISEES EN PHASE PROJET	4
4.2	DETAIL ET BILAN SYNTHETIQUE DES INVESTIGATIONS SUR LE BARRAGE ...	5
4.2.1	Investigations relatives au masque	5
4.2.2	Essais sur la fondation aux abords et dans l'emprise du barrage.....	7
4.2.3	Essais sur les granulats du BCR.....	7
5	PRESENTATION DES ETUDES ET EVOLUTIONS APPORTES A L'AVP	9
5.1	AJOUT D'UN NOUVEAU MASQUE D'ETANCHEITE AMONT.....	9
5.1.1	Etanchéité par DEG	9
5.1.2	Purge des blocs en rive	9
5.1.3	Système d'ancrage par profilés verticaux de tensionnement et fixations	10
5.1.4	Système de drainage du DEG.....	10
5.1.5	Compartimentation du réseau de drainage	10
5.1.6	Protection mécanique du DEG	11
5.1.7	Etanchéité provisoire à la fin de l'année 3.....	11
5.2	PROFIL GEOMETRIQUE DU PAREMENT AVAL.....	12
5.3	MATERIAUX EN CRETE	14
5.4	MUR PARE-VAGUE EN CRETE	15
5.5	ENTONNEMENT DU COURSIER	16
5.6	BAJOYERS DU COURSIER	18
5.7	DRAINAGE SOUS LE BCR SUR LE PAREMENT AVAL.....	18

5.8	BASSIN DE DISSIPATION	20
5.8.1	Dispositions retenues	20
5.8.2	Synthèse de l'analyse d'érodabilité au pied aval	21
5.9	PROTECTION EN AVAL DES GALERIES EXISTANTES	24
5.10	REVETEMENT DES MARCHES.....	24
5.11	MODIFICATION DE LA RESTITUTION EN AVAL DU BARRAGE	25
5.12	JOINTS.....	26
5.13	PHASAGE ET GESTION DES RETENUES	28
5.14	EVOLUTION DU COUT DES TRAVAUX.....	29
6	REPONSES AU CTPBOH	31
6.1	RESERVE DU CTPBOH.....	31
6.1.1	Présentation de la réserve	31
6.1.2	Document à consulter	31
6.1.3	Rappel de la problématique	32
6.1.4	Dispositions limitant le risque de retard.....	34
6.1.4.1	Période de préparation.....	34
6.1.4.2	Modification du design	34
6.1.4.3	Assurer les cadences de réalisation.....	36
6.1.4.4	Augmentation des cadences	36
6.1.4.5	Stabilité externe du bloc inférieur.....	36
6.2	DEMANDES DU CTPBOH	38
6.2.1	Demande D1	38
6.2.2	Demande D2	39
6.2.3	Demande D3	40
6.2.4	Demande D4	41
6.3	RECOMMANDATIONS DU CTPBOH	43
6.3.1	Recommandations R1	43
6.3.2	Recommandations R2.....	43
6.3.3	Recommandations R3.....	44
6.3.4	Recommandations R4.....	51
6.4	AUTRES REMARQUES DU CTPBOH.....	52

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 PLANS AVP	1
---------------------------------	----------

ANNEXE 2 PLANS DCE	2
---------------------------------	----------

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Zone de purge nécessaire à la protection de l'étanchéité amont, identifiée au stade projet	9
Figure 2 : Compartimentation du masque	11
Figure 3 : Etanchéité provisoire cote 259,70 m NGF (PROJET)	11
Figure 4 : Partie supérieure de l'évacuateur (AVP)	12
Figure 5 : Partie supérieure de l'évacuateur (PROJET)	13
Figure 6 : Crête (AVP)	14
Figure 7 : Crête (PROJET)	14
Figure 8 : Mur pare-vague (AVP)	15
Figure 9 : Mur pare-vague (PROJET)	15
Figure 10 : Entonnement (AVP)	16
Figure 11 : Entonnement (PROJET)	17
Figure 12 : Vue 3D de l'entonnement du seuil (PROJET)	17
Figure 13 : Drainage sous BCR (source AVP)	18
Figure 14 : Drainage sous BCR (source PRO)	19
Figure 15 : Détail de la galerie de drainage (source PRO)	19
Figure 16 : Bassin de dissipation (AVP)	20
Figure 17 : Ecran en pieux sécants (PROJET)	21
Figure 18 : Protection en sortie de galerie (AVP)	24
Figure 19 : Principe du ferrailage des marches (PROJET)	24
Figure 20 : Remplacement d'un tronçon de conduite (PROJET)	25
Figure 21 : Nouvelle chambre des vannes (PROJET)	25
Figure 22 – Vue en plan – Implantation des joints (PROJET)	26
Figure 23 : Elévation avec joint (PROJET)	27
Figure 24 : Phasage des déblais affectant la crête (janvier à juillet de l'année 3)	33
Figure 25 : Phase 7 – BCR en crête (juillet à aout de l'année 3)	34
Figure 26 : Seuil de l'évacuateur (AVP)	35
Figure 27 : Seuil de l'évacuateur (PROJET)	35

Figure 28 : Elévation seuil de l'évacuateur (PROJET).....	35
Figure 29 : Situation 2 = Q10 000 et rupture du barrage des Cambous	37
Figure 30 : bloc de la situation 2.....	37
Figure 31 : Localisation des sondages sur le versant de rive gauche	44
Figure 32 : Coupe géologique du versant rive gauche (PROJET).....	45
Figure 33 : Affleurements en pied de versant rive gauche à l'aval du barrage	46
Figure 34 : Affleurements du versant rive gauche à l'aval du barrage le long de l'ancienne route nationale	47
Figure 35 : Affleurements du versant rive gauche à l'aval du barrage le long de l'actuelle route nationale	47
Figure 36 : Gneiss MW avec des passées HW (SC7 de 2,00 à 4,00 m/TN).....	48
Figure 37 : Gneiss SW (SC7 de 8,00 à 10,00 m/TN)	48
Figure 38 : Focus sur la foliation de la rive gauche entre les différents sondages et mesures à l'affleurement (Canevas de Schmidt – Hémisphère supérieur, levés de terrain + pointages OPTV)	49
Figure 39 : Analyse cinématique des dièdres potentiels sous DIPS (Canevas de Schmidt – Hémisphère supérieur, levés de terrain + pointages OPTV).....	50

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des plans du DCE.....	1
Tableau 2 : Liste des annexes au rapport de projet	2
Tableau 3: Liste des rapports d'interprétation des reconnaissances en phase Projet (2020).....	4
Tableau 4: Récapitulatif des essais en laboratoire sur les échantillons du masque amont (1/2).....	5
Tableau 5: Récapitulatif des essais en laboratoire sur les échantillons du masque amont (2/2).....	6
Tableau 6 : Liste des investigations réalisées en aval du barrage	7
Tableau 7: Liste des essais sur les matériaux de la tranchée.....	7
Tableau 8 : Débits des scénarios étudiés.....	22
Tableau 9 : Profondeur d'érosion selon les différentes approches	23
Tableau 10 : Cote du rocher atteinte après érosion (Q10 000).....	23
Tableau 11 : calendrier des travaux.....	28
Tableau 12 : Réserve du CTPBOH sur les risques liés aux retards en phase chantier	31
Tableau 13 : Documents abordant les risques liés au retard chantier	31
Tableau 14 : Efforts considérés et coefficient de sécurité.....	38
Tableau 15 : Demande D1 du CTPBOH	38
Tableau 16 : Demande D2 du CTPBOH	39
Tableau 17 : Prise en compte du traitement de la RN 106 en réponse de la demande D2.....	39
Tableau 18 : Demande D3 du CTPBOH	40

Tableau 19 : Etudes du masque en réponse de la demande CTPBOH D3	40
Tableau 20 : Demande D4 du CTPBOH	41
Tableau 21 : Etudes hydrauliques complémentaires en réponse à la demande D4 du CTPBOH ..	41
Tableau 22 : Recommandation R1 du CTPBOH.....	43
Tableau 23 : Recommandation R2 du CTPBOH.....	43
Tableau 24 : Campagnes géotechniques complémentaires en réponse à la recommandation R2	44
Tableau 25 : Recommandation R3 du CTPBOH.....	44
Tableau 26 : Synthèse des sondages du versant rive gauche.....	48
Tableau 27 : Recommandation R4 du CTPBOH.....	51
Tableau 28 : Dimensions et caractéristiques principales du projet.....	51
Tableau 29 : Autres remarques du CTPBOH.....	52

1 OBJET DE LA NOTE

La présente note est rédigée à destination du CTPBOH. Elle a pour objet :

- de présenter succinctement les études complémentaires réalisées et les évolutions apportées à l'AVP dans le cadre des études de PROJET (rapport ISL 19F-148-RM-17-PRO-SCA-IndD) ;
- de répondre aux réserves, demandes et recommandations formulées par le CTPBOH dans son **avis CTPBOH du 29 mars 2017**.

Les plans de l'AVP et du PROJET sont insérés en annexe.

2 LISTE DES PLANS DE PROJET

Les plans édités dans le cadre de l'AVP ont fait l'objet de complément et de plans complémentaires. La liste des plans du dossier de consultation des entreprises est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Liste des plans du DCE

N° plan	Titre du plan
19F148_DCE_SCA_001	PLAN DE SITUATION
19F148_DCE_SCA_002	VUE EN PLAN DE LA PLATEFORME D'INSTALLATION DE CHANTIER
19F148_DCE_SCA_003	VUE EN PLAN DES TRAVAUX
19F148_DCE_SCA_004	VUE EN PLAN DES EXCAVATIONS
19F148_DCE_SCA_005	ELEVATION AVAL
19F148_DCE_SCA_006	ELEVATION AMONT
19F148_DCE_SCA_007	PROFIL A-A
19F148_DCE_SCA_008	PROFIL B-B
19F148_DCE_SCA_009	PROFILS C-C & D-D
19F148_DCE_SCA_010	PROFILS EN LONGITUDINAUX : 1-1, 2-2 & 3-3
19F148_DCE_SCA_011	PROFILS 4-4 & 5-5 & 6-6
19F148_DCE_SCA_012	PHASAGE DES TRAVAUX : 1/2
19F148_DCE_SCA_013	PHASAGE DES TRAVAUX : 2/2
19F148_DCE_SCA_014	PLAN D'AUSCULTATION
19F148_DCE_SCA_015	IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES
19F148_DCE_SCA_016	PROFILS GEOLOGIQUES
A00593_DCE_SCA_001	TRAVAUX SUR LA CHAMBRE DE VANNE EXISTANTE
A00593_DCE_SCA_002	CHAMBRE DE VANNE ET DEBITMETRE PROJETEE
A00593_DCE_SCA_003	CHAMBRE DE VANNE ET DEBITMETRE PROJETEE
19F148_DCE_SCA_017	ILLUSTRATION DU PROJET

3 LISTE ET CONTENU DES ANNEXES DU PROJET

Le tableau suivant présente les annexes jointes au projet et le contenu de chacune de ces études. Les annexes 7 à 16 correspondent à des études complémentaires réalisées dans le cadre du projet.

Tableau 2 : Liste des annexes au rapport de projet

Annexe	N°	Contenu
Planning des travaux	Annexe 4	Cette annexe présente le planning (Gantt) des travaux. Ce planning intègre les contraintes de phasage relatives à la maîtrise du risque de surverse.
Etude hydrologique	Annexe 5	Cette annexe (issue du dossier de révision spéciale et donc de l'AVP) présente l'étude hydrologique.
Campagne géotechnique complémentaires	Annexe 6	Cette annexe présente le rapport géotechnique factuel et l'interprétation faite dans le cadre du dossier de révision spéciale ainsi que les rapports factuels des campagnes réalisées dans le cadre du PROJET.
Etude hydraulique sur modèle physique	Annexe 7	<p>Cette annexe est constituée par le rapport de la modélisation physique qui a été poursuivie/approfondie dans le cadre du PROJET.</p> <p>Dans le cadre du PROJET, le modèle physique a été remis en service afin d'évaluer les modifications proposées par le MOE.</p> <p>La remise en service a été accompagnée d'une extension du modèle afin d'améliorer les conditions d'écoulement (stabilisation) à l'entrée du modèle (point qui avait soulevé des interrogations dans le cadre de l'AVP).</p> <p>Les modifications de l'évacuateur ont été définies après mise en œuvre d'une modélisation 3D (annexe 8).</p> <p>L'annexe 7 présente également la convergence des résultats des modélisations numérique et physique.</p>
Etude hydraulique sur modèle numérique 3D	Annexe 8	<p>Cette annexe est constituée par le rapport de modélisation numérique 3D des écoulements.</p> <p>La modélisation 3D a été étendue en intégrant la partie aval de la retenue (coude de la vallée) et l'aspiration d'une partie du débit par la tulipe.</p>

Annexe	N°	Contenu
Etudes des tassements et thermomécaniques 3D	Annexe 9	<p>Cette annexe présente les calculs de tassement et de résistance interne du parement en BCR réalisés à l'aide d'une modélisation thermomécanique 3D du barrage et du remblai.</p> <p>Cette modélisation avait les objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudier l'impact des tassements sur la recharge en BCR : <ul style="list-style-type: none"> ○ Tassement résiduel par fluage du remblai sous son poids propre, ○ Tassement sous l'effet du premier remplissage, ○ Tassement au séisme, ○ Tassement sous le poids du BCR, ○ Tassement lors de déversement par imbibition du remblai en partie inférieure : <ul style="list-style-type: none"> ▪ lors des crues exceptionnelles (remontée via les galeries de drainage) et éventuelles vibrations, ▪ en cas de défaillance de l'étanchéité du masque ; • Etudier/apprécier l'effet des joints et leur comportement (ouverture, compression, glissement) ; • Etudier les contraintes thermiques dans le BCR lors de la dissipation de la chaleur d'hydratation après mise en œuvre ; • Analyser les conséquences de ces phénomènes (en déplacement et en contrainte) et si nécessaire, proposer et justifier les dispositions permettant de les minimiser.
Etude de formulation du béton compacté au rouleau (BCR)	Annexe 10	<p>Cette annexe présente l'étude de formulation du BCR. Elle définit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la composition du BCR au regard des résultats des investigations réalisées dans le but de caractériser les granulats, • les critères de résistance, • les conditions de sa mise en œuvre, • et l'étude économique de sa production.
Etude de l'érosion en pied aval du barrage	Annexe 11	<p>Cette annexe présente l'analyse prédictive de la fosse susceptible de se constituer au pied aval du nouvel évacuateur.</p> <p>Sur la base de sondages complémentaires et d'interprétations spécifiques, elle permet de garantir la sécurité de l'évacuateur vis-à-vis du mécanisme d'affouillement.</p> <p>Cette étude permet également de justifier l'abandon de la protection prévue en phase AVP en aval des galeries existantes d'évacuation des crues.</p>
Diagnostic du masque du barrage de Sainte Cécile d'Andorge	Annexe 12	<p>Cette annexe est constituée par le rapport de diagnostic du masque.</p> <p>Elle présente l'ensemble des investigations réalisées sur le masque et conclut quant à l'intérêt de rénover le masque à l'occasion des travaux.</p>
Avant-projet de la rénovation du masque du barrage de Sainte Cécile d'Andorge	Annexe 13	<p>Cette annexe est constituée par le rapport d'AVP et présente l'analyse comparative de 2 solutions (masque en béton bitumineux ou DEG) pour rénover le masque.</p>

Annexe	N°	Contenu
Analyse préliminaire du risque de surverse sur la RN 106	Annexe 14	Cette annexe présente l'analyse du risque induit par la surverse par la RN106 pour une crue extrême en intégrant les dispositions arrêtées en phase PROJET (dalle en béton armé ancrée au substratum sous la RN106 et reprise de la GBA pour prévenir un écoulement sur le versant au droit du barrage).
Projet de la rehausse de la RN 106	Annexe 15	Cette annexe est le rapport de PROJET de la rehausse de la Route Nationale n°106. Il présente également les détails des dispositions retenues pour prévenir une érosion en rive pour la crue extrême.
Gestion des plans d'eau durant les travaux	Annexe 16	Cette annexe présente les dispositions relatives à la gestion des retenues des barrages durant les travaux (abaissement, étiage, crue).

4 RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES

4.1 CAMPAGNES REALISEES EN PHASE PROJET

La campagne de reconnaissances complémentaires en phase PROJET a été réalisée en 2020 et 2021. Elle a consisté en la réalisation de :

- un relevé géologique détaillé de la rive gauche en aval du barrage ;
- un sondage carotté au droit de la RN106 dans l'axe du barrage ;
- 12 sondages carottés répartis sur le masque existant accompagnés d'essais en laboratoire ;
- 5 sondages carottés en aval rive gauche du barrage avec la réalisation d'une imagerie de paroi et de 4 mesures de résistance à la compression en laboratoire ;
- une tranchée de reconnaissance avec le prélèvement d'environ 15 tonnes de matériaux et la réalisation d'un essai de concassage/criblage ainsi que des essais en laboratoire ;
- une série d'investigations spécifiques propres à la surélévation de la RN106 (carottages courts, recherche d'amiante et quantification des HAP dans les enrobés, mesures de déflexion, relevés de dégradation, ...).

L'interprétation et l'exploitation de ces reconnaissances ont été réalisées dans le cadre des documents suivants.

Tableau 3: Liste des rapports d'interprétation des reconnaissances en phase Projet (2020)

Campagne de reconnaissance	Rapport
Masque amont	Annexe 12
Sondages carottés en aval du barrage	Annexe 11
Tranchée de reconnaissance	Annexe 10
Sondage carotté en crête du barrage	Annexe 15
Campagnes spécifiques sur la RN106	Annexe 15

Le détail des investigations et les principales conclusions sont présentés dans les paragraphes suivants.

4.2 DETAIL ET BILAN SYNTHETIQUE DES INVESTIGATIONS SUR LE BARRAGE

4.2.1 INVESTIGATIONS RELATIVES AU MASQUE

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats des essais réalisés sur les couches A et B du masque qui assurent l'étanchéité. Ces couches sont composées de béton bitumineux très peu perméable de 6 cm d'épaisseur chacune (enrobés 0/12 mm au dosage de 8 % de bitume).

La couche A est en contact avec la retenue. Elle recouvre la couche B.

Tableau 4: Récapitulatif des essais en laboratoire sur les échantillons du masque amont (1/2)

									ESSA
Légende :			Présence de fibres d'amiante	Taux de H.A.P. mg/kg	Teneur en liant %	Granulométrie %	Pénétrabilité à l'aiguille 1/100mm	Température de ramollissement °C	Perméabilité K m/s
Couche A 2020									
Couche B 2020									
Couche A 1995									
Nom du sondage	Couche	Description	NF ISO 22262-1 NF X 43-050	NEN-EN 15527	NF EN 12697-1	NF EN 12697-2	NF EN 1426	NF EN 1427	NF EN 1426
SC1-1	Couche A	EB 0/8 Beige							X
SC1-1	Couche B	EB 0/10 Noir							X
SC1-2	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X	X	X	X	X	
SC1-2	Couche B	EB 0/10 Noir	X		X	X	X	X	
Comparaison échantillon de (17) et de 2020 (SC2)	17	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X		
	SC2	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X	X	
	SC3	Couche A	EB 0/8 Beige						X
Comparaison échantillon de (9) et de 2020 (SC4)	9	Couche A	EB 0/8 Beige						
	SC4	Couche A	EB 0/8 Beige						X
	SC4	Couche B	EB 0/10 Noir						X
	SC5	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X		
	SC5	Couche B	EB 0/10 Noir			X	X		
Comparaison échantillon de (28) et de 2020 (SC6- 1)	28	Couche A	EB 0/8 Beige						
	SC6-1	Couche A	EB 0/8 Beige						X
	SC6-2	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X	X	X		
	SC6-2	Couche B	EB 0/10 Noir	X					
Comparaison échantillon de (11) et de 2020 (SC7)	11	Couche A	EB 0/8 Beige						
	SC7	Couche A	EB 0/8 Beige						X
Comparaison échantillon de (19) et de 2020 (SC8- 1)	19	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X		
	SC8-1	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X	X	
	SC8-1	Couche B	EB 0/10 Noir						X
	20	Couche A	EB 0/8 Beige						
	SC8-2	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X				
	SC8-2	Couche B	EB 0/10 Noir	X		X	X	X	
	SC9	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X	X	

Tableau 5: Récapitulatif des essais en laboratoire sur les échantillons du masque amont (2/2)

ESSAIS EN LABORATOIRE											
Légende :			Masse volumique apparente	Teneur en vides d'air	Point de fragilité Fraass	Essais de RTFOT (NBN EN 12607-1)		Composition chimique du bitume (analyse SARA après élimination des Asphalènes)			
Couche A 2020	Couche B 2020	Couche A 1995				(NBN EN 12607-1)					
Nom du sondage	Couche	Description	ρ_{bse} Mg/m ³	Va %	°C	Variation de masse (%)	Point de fragilité Fraass après RTFOT (°C)	% m/m			
			NF EN 12697-6	NF EN 12697-8	NF EN 12593	NF EN 12607-1	NF EN 12593	IP 469			
								A ⁽¹⁾	S ⁽²⁾	A ⁽³⁾	R ⁽⁴⁾
	SC1-1	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
	SC1-1	Couche B	EB 0/10 Noir	X	X						
	SC1-2	Couche A	EB 0/8 Beige			X					
	SC1-2	Couche B	EB 0/10 Noir								
Comparaison échantillon de (17) et de 2020 (SC2)	17	Couche A	EB 0/8 Beige			X					
	SC2	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X	X			
	SC3	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
Comparaison échantillon de (9) et de 2020 (SC4)	9	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
				X	X						
				X	X						
	SC4	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
	SC4	Couche B	EB 0/10 Noir	X	X						
	SC5	Couche A	EB 0/8 Beige								
	SC5	Couche B	EB 0/10 Noir								
Comparaison échantillon de (28) et de 2020 (SC6-1)	28	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
	SC6-1	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
	SC6-2	Couche A	EB 0/8 Beige								
	SC6-2	Couche B	EB 0/10 Noir								
Comparaison échantillon de (11) et de 2020 (SC7)	11	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
	SC7	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
Comparaison échantillon de (19) et de 2020 (SC8-1)	19	Couche A	EB 0/8 Beige			X					
	SC8-1	Couche A	EB 0/8 Beige			X	X	X			
	SC8-1	Couche B	EB 0/10 Noir	X	X						
	20	Couche A	EB 0/8 Beige	X	X						
	SC8-2	Couche A	EB 0/8 Beige								
	SC8-2	Couche B	EB 0/10 Noir								
	SC9	Couche A	EB 0/8 Beige					X	X	X	X

A partir de la synthèse des essais il est conclu que :

- Pour la couche A
 - Les essais de perméabilité montrent que, même si la compacité de la couche supérieure et les granulats ne sont pas tout à fait conformes aux pratiques recensées par la CIGB, la perméabilité de la couche supérieure est satisfaisante ;
 - A ce jour, seuls des désordres ponctuels (fissures parfois profondes, décollements au niveau des joints périmétraux) constituent de potentiels points faibles de l'étanchéité ; la couche A peut donc assurer sa fonction d'étanchéité à moyen terme, sous réserve que les désordres n'évoluent pas jusqu'à constituer des défauts d'étanchéité majeurs ;
 - La stabilité de la couche A est compromise à long terme par le mécanisme de dégradation perte d'adhérence/fluage/fissuration mis en évidence par les carottes réalisées en 2020 et les inspections visuelles.
- Pour la couche B :
 - L'épaisseur irrégulière (à la suite du sur-rabotage réalisé en 1995) et la faible compacité de la couche B ne permettent pas de garantir son étanchéité et nuisent à l'intégrité du mélange en place ;
 - Le bitume est peu élastique, ce qui peut le rendre cassant en cas de déplacement. En revanche, sa résistance au fluage est bonne.

4.2.2 ESSAIS SUR LA FONDATION AUX ABORDS ET DANS L'EMPRISE DU BARRAGE

Le tableau suivant présente la liste des investigations réalisées en aval du barrage.

Tableau 6 : Liste des investigations réalisées en aval du barrage

Sondage	Profondeur / TN (m)	Essais
SC5	12,3	1 essai de résistance à la compression (51 MPa) 1 imagerie de paroi
SC6	15	1 essai de résistance à la compression (30 MPa) 1 imagerie de paroi
SC7	10,5	1 imagerie de paroi
SC8	10,4	1 essai de résistance à la compression (18 MPa) 1 imagerie de paroi
SC9	14	1 essai de résistance à la compression (21 MPa) 1 imagerie de paroi

La campagne de forages en fondation aval du barrage a permis :

- la caractérisation du rocher de fondation et notamment l'identification de la profondeur du rocher sain en fond de vallée et sur la rive gauche ;
- d'effectuer l'analyse de l'érodabilité de la fosse de dissipation.

4.2.3 ESSAIS SUR LES GRANULATS DU BCR

Le tableau suivant présente la liste des essais réalisés sur les matériaux de la tranchée.

Tableau 7: Liste des essais sur les matériaux de la tranchée

Classe des granulats	Essais
0/6 (obtenu par concassage-criblage)	3 granulométries 1 VBS (NF EN 933-9) 2 VBS (NF P 94-068) 1 coefficient d'aplatissement 1 essai Microbar
6/20 (obtenu par concassage-criblage)	3 granulométries 1 coefficient d'aplatissement 3 essais LA 2 essais MDE
20/40 (obtenu par concassage-criblage)	3 granulométries 1 coefficient d'aplatissement 1 analyse pétrographique
0/40 (obtenu par criblage)	3 granulométries 2 VBS (NF EN 933-9) 2 VBS (NF P 94-068)

Classe des granulats	Essais
	1 analyse pétrographique 1 essai Microbar

L'analyse des matériaux de la tranchée effectuée sur la risberme du barrage a permis :

- La réalisation d'un essai de concassage-criblage à grande échelle de la fraction supérieure à 40 mm,
- La caractérisation des granulats issus du processus de concassage criblage ainsi que celle des granulats 0/40 mm extraits directement dans la tranchée.

Les essais effectués démontrent l'aptitude des granulats à être utilisés pour la fabrication du BCR. Des essais de formulation de BCR en laboratoire sont en cours et seront joints au dossier de consultation des entreprises.

5 PRESENTATION DES ETUDES ET EVOLUTIONS APPORTES A L'AVP

5.1 AJOUT D'UN NOUVEAU MASQUE D'ETANCHEITE AMONT

5.1.1 ETANCHEITE PAR DEG

L'étanchéité du masque existant est complétée en surimposant un DEG composé (de l'amont vers l'aval) :

- d'une membrane en PVC et d'un géotextile anti-poinçonnement (les deux étant thermoliés en usine) ;
- d'un géocomposite de drainage,
- d'un réseau de forages évacuant les eaux drainées dans la galerie périmétrale du barrage.

Le DEG est maintenu :

- par des profilés verticaux assurant aussi sa tension rive-à-rive pour la tenue au vent,
- par une fixation étanche sur la plinthe périmétrale existante et sur le BCR du futur évacuateur de crue.

Il recouvre l'ensemble du parement amont depuis la plinthe en pied de barrage (environ 235,5 m NGF) jusqu'à la crête (268,80 m NGF). La surface totale à couvrir est d'environ 6 000 m².

5.1.2 PURGE DES BLOCS EN RIVE

Le REX de l'exploitation du barrage fait état de la chute d'au moins un bloc sur le masque depuis le versant de rive droite. Sur ce versant, une purge des blocs rocheux instables est prévu au démarrage des travaux, afin de réduire le risque d'endommagement du DEG en phase travaux et exploitation.

L'entreprise de travaux doit identifier les blocs instables, les purger et les évacuer en décharge autorisée. La zone de purge identifiée en phase projet (versant rive droite) est présentée sur la figure ci-dessous.

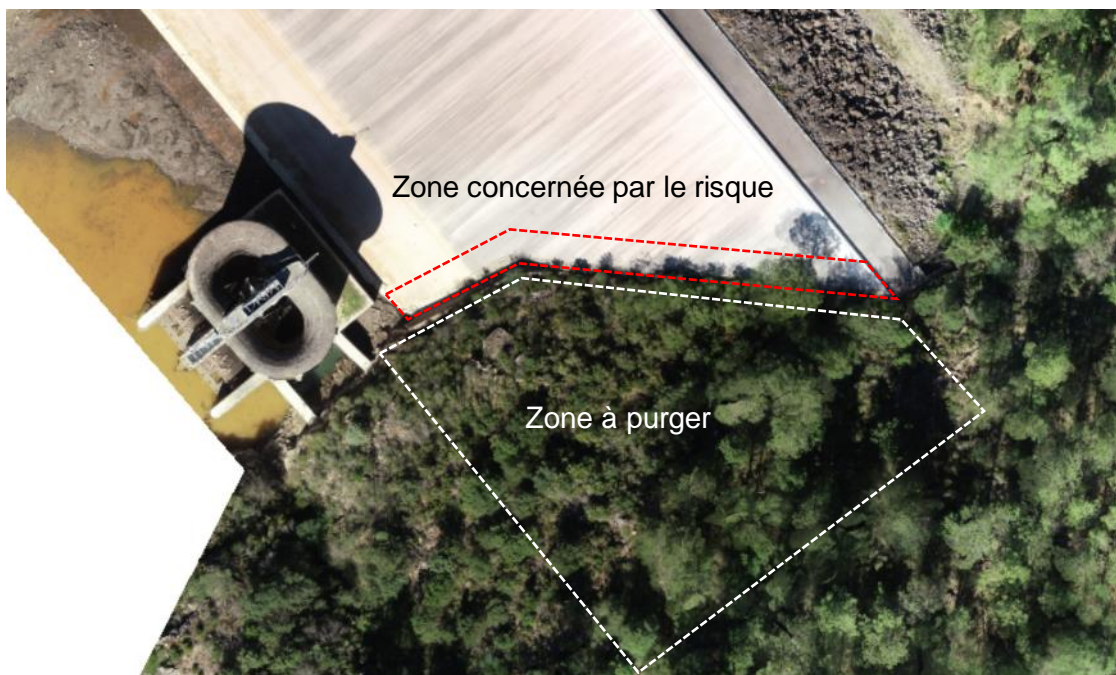


Figure 1 : Zone de purge nécessaire à la protection de l'étanchéité amont, identifiée au stade projet

5.1.3 SYSTEME D'ANCRAGE PAR PROFILES VERTICAUX DE TENSIONNEMENT ET FIXATIONS

Le géocomposite est maintenu par des profilés verticaux de tensionnement et en périphérie par une fixation mécanique étanche mise en œuvre sur la plinthe périmétrale existante et sur le nouveau parapet. La cote inférieure d'ancrage est de 235,5 m NGF et la cote supérieure est de 268,8 m NGF en section courante et 261,0 m NGF en section déversante.

Les profilés jouent également le rôle d'évents et maintiennent la membrane à la pression atmosphérique. En cas de montée du plan d'eau, la formation de poches d'air sous la membrane est ainsi évitée.

La fixation périmétrale fera l'objet d'un renforcement particulier dans la zone de l'évacuateur de crues pour éviter tout risque d'arrachement lié aux vitesses importantes (jusqu'à 3 m/s à l'extrémité amont des bajoyers, jusqu'à 8 m/s sur le seuil et plus au-delà). Le dimensionnement sera effectué en phase d'exécution.

Les profilés sont ancrés par des chevilles mécaniques traversant le géocomposite :

- Soit dans le béton de la plinthe ou le BCR/BCV du nouvel évacuateur,
- Soit dans le béton bitumineux du masque (pour les profilés de tensionnement).

Des essais d'arrachement seront réalisés en phase chantier pour valider les dispositions retenues pour les ancrages (a minima dans le BCR et le béton bitumineux).

5.1.4 SYSTEME DE DRAINAGE DU DEG

Le système d'étanchéité est drainé par un géocomposite de drainage installé sur la totalité du parement amont avec une bande additionnelle longitudinale de géodrain à capacité drainante élevée en partie basse du DEG en sous-couche du géocomposite.

Pour acheminer les eaux collectées par le système, des exutoires de drainage sont réalisés en pied d'ouvrage vers la galerie de drainage du barrage par réalisation d'un carottage et mise en place d'un tube en acier inox scellé dans ce carottage. Les dimensions envisagées sont de 76 mm pour le diamètre intérieur minimal du tube scellé, deux drains seront installés par compartiment.

Chaque exutoire est équipé en amont d'une plaque anti-intrusion en acier inoxydable afin d'éviter les phénomènes d'intrusion ou d'aspiration des matériaux et de colmatage du drain.

Les fixations intermédiaires seront conçues de façon telle à permettre l'écoulement des eaux drainées vers la partie basse du DEG.

5.1.5 COMPARTIMENTATION DU RESEAU DE DRAINAGE

Le DEG est compartimenté pour permettre d'une part, en cas par exemple d'endommagement de la couche étanche (vandalisme, accidentelle, chocs ...), de localiser rapidement une dégradation en identifiant le drain fuyard du compartiment et d'autre part de maintenir à sec la structure sur les autres compartiments.

La séparation entre deux compartiments est assurée par un profilé vertical de tensionnement au droit duquel le géodrain sera interrompu. Les profilés verticaux délimitent 7 compartiments dont la largeur maximale est de 22,5 m.

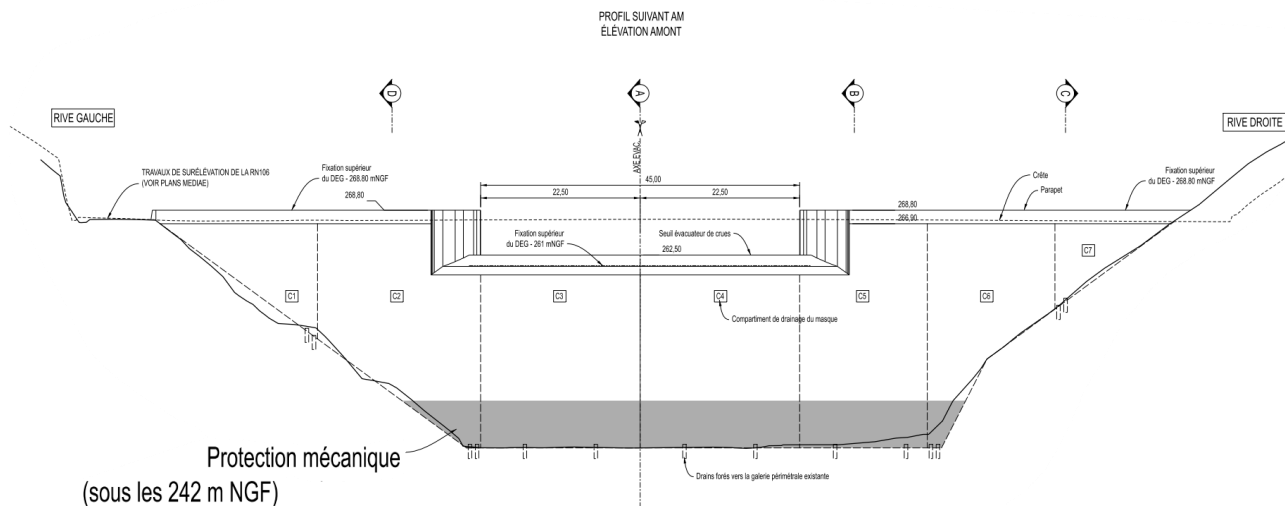


Figure 2 : Compartimentation du masque

5.1.6 PROTECTION MECANIQUE DU DEG

Les risques d'endommagement du DEG lors des opérations de nettoyage mécanique au pied de l'ouvrage (phénomène déjà observé à l'occasion d'une intervention passée sur le masque actuel) nécessitent une protection mécanique complémentaire du DEG.

Cette protection concerne l'ensemble du DEG sous la cote 242,0 m NGF (cf. Figure 2).

Elle est assurée par des dalles de protection préfabriquées, en béton armé, d'une épaisseur de 10 cm disposées sur une géotextile épais (masse supérieure à 2000 g/m²) recouvrant le DEG.

Une butée de pied en béton armé ancré à la plinthe existante prévient tout risque de glissement des dalles.

5.1.7 ETANCHEITE PROVISOIRE A LA FIN DE L'ANNEE 3

Le DEG est mis en œuvre sur la totalité du parement au cours de l'année 4.

Toutefois, à la fin de l'année 3 (fin du BCR), le marché de travaux prévoit une étanchéité provisoire à mettre en œuvre à l'interface entre le masque existant et le BCR (cote 259.70 m NGF) sur toute la largeur du barrage.

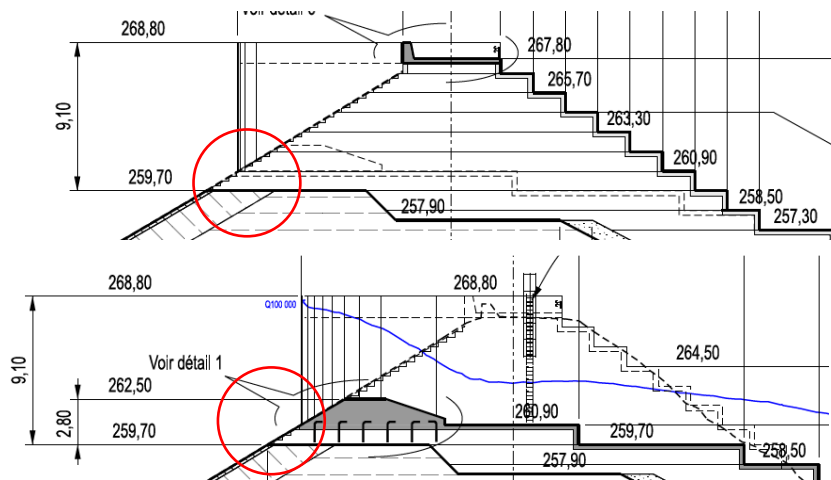


Figure 3 : Etanchéité provisoire cote 259,70 m NGF (PROJET)

Les dispositions à retenir pour la fixation de la membrane sont laissées à l'initiative du Titulaire. On pourra adopter les mêmes principes de fixation que pour le DEG définitif ou des dispositions moins contraignantes (étant donnée la faible probabilité d'atteindre ce niveau sur un an, de l'ordre de 1%). Ces dispositions devront néanmoins permettre de garantir l'étanchéité et de prévenir un arrachement de la membrane par l'écoulement au droit de l'évacuateur de crue.

5.2 PROFIL GEOMETRIQUE DU PAREMENT AVAL

L'AVP prévoyait un profil en marches d'escalier différent, en partie supérieure, selon que l'on soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'évacuateur (cf. Figure 4).

Le PROJET prévoit un profil identique à l'intérieur et à l'extérieur du barrage pour en simplifier la construction (cf. Figure 5). Cette modification a été rendue possible en déplaçant le seuil de déversement vers l'amont.

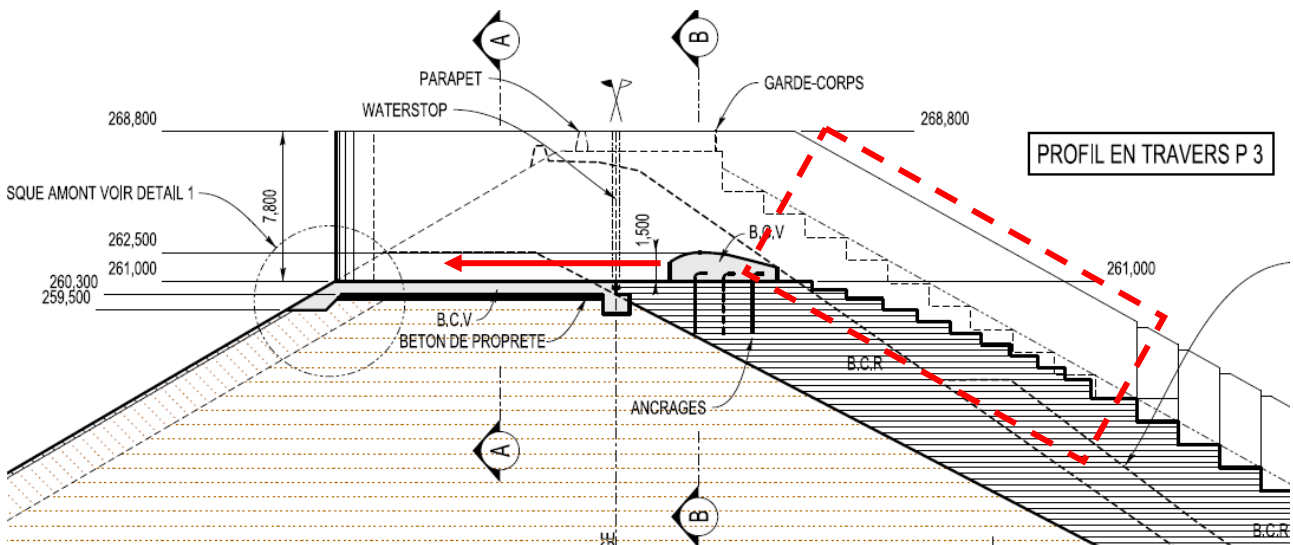


Figure 4 : Partie supérieure de l'évacuateur (AVP)

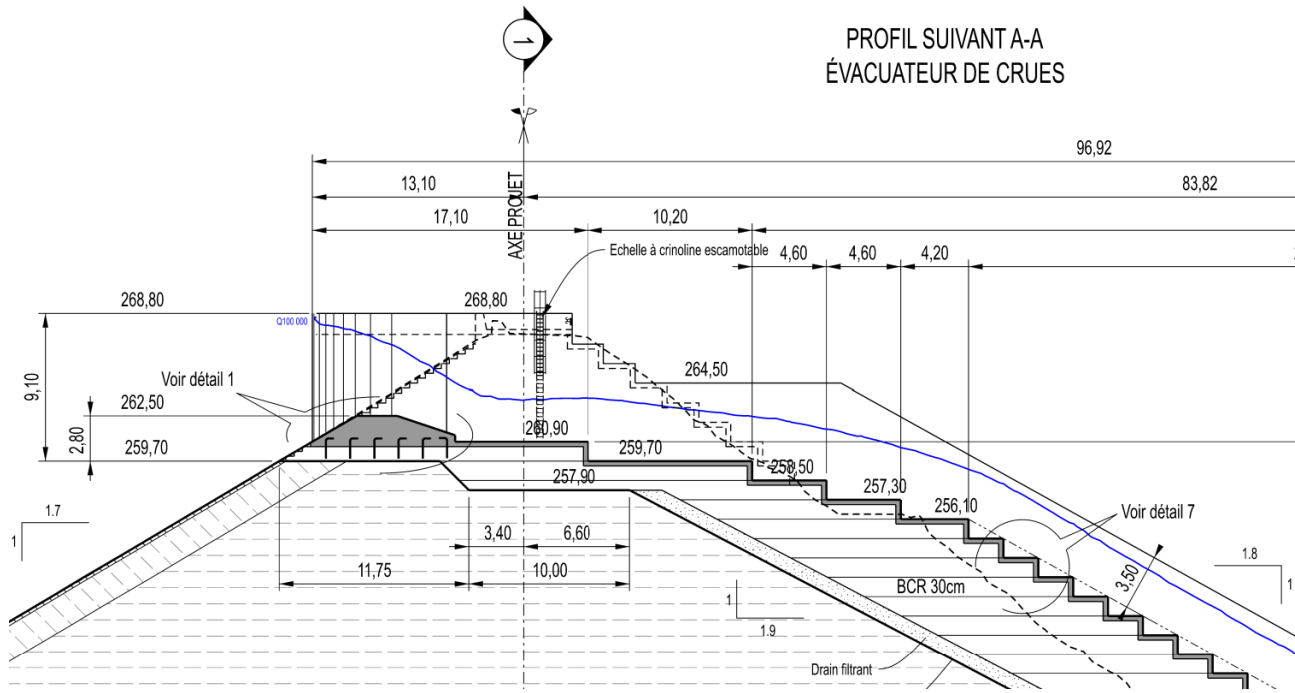


Figure 5 : Partie supérieure de l'évacuateur (PROJET)

5.3 MATERIAUX EN CRETE

L'AVP prévoyait l'usage d'un remblai en partie supérieure amont (cf. Figure 6). L'usage du BCR a été retenu en phase PROJET afin de simplifier les dispositions constructives.

L'usage du remblai visait essentiellement à limiter le risque de fissuration du masque en béton bitumineux après raccordement. Cette disposition n'a plus lieu d'être compte tenu de la pose d'un nouveau DEG (cf. Figure 7).

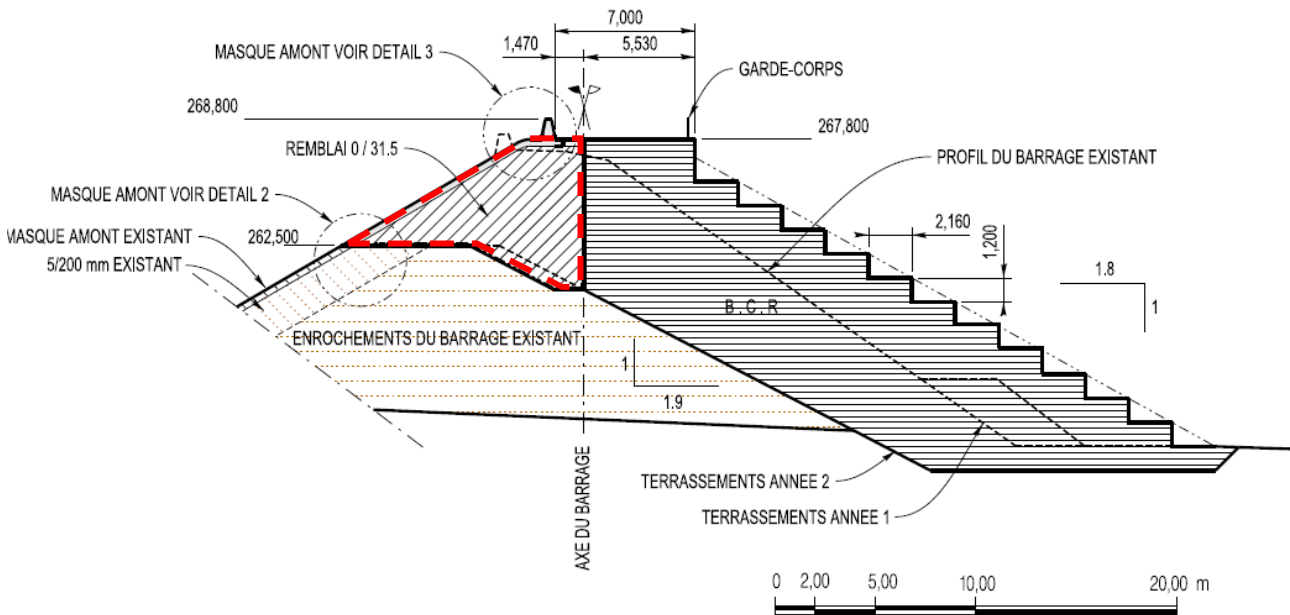


Figure 6 : Crête (AVP)

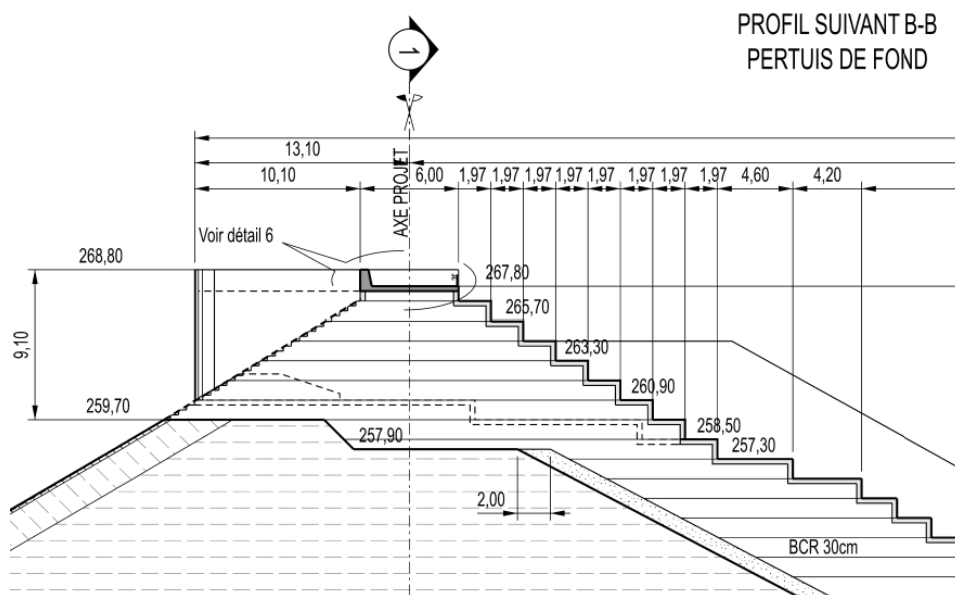


Figure 7 : Crête (PROJET)

5.4 MUR PARE-VAGUE EN CRETE

L'AVP prévoyait une reconstruction à l'identique du mur pare-vague (cf. Figure 8). Le PROJET prévoit un ouvrage en béton armé comprenant une dalle de couverture et un muret. Le nouveau DEG viendra se refermer sur ce muret (cf. Figure 9).

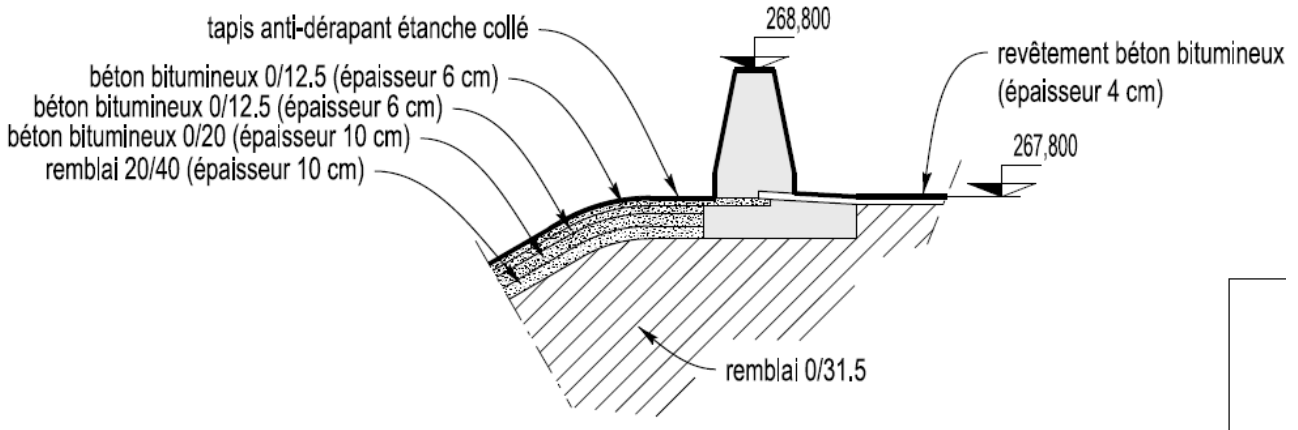


Figure 8 : Mur pare-vague (AVP)

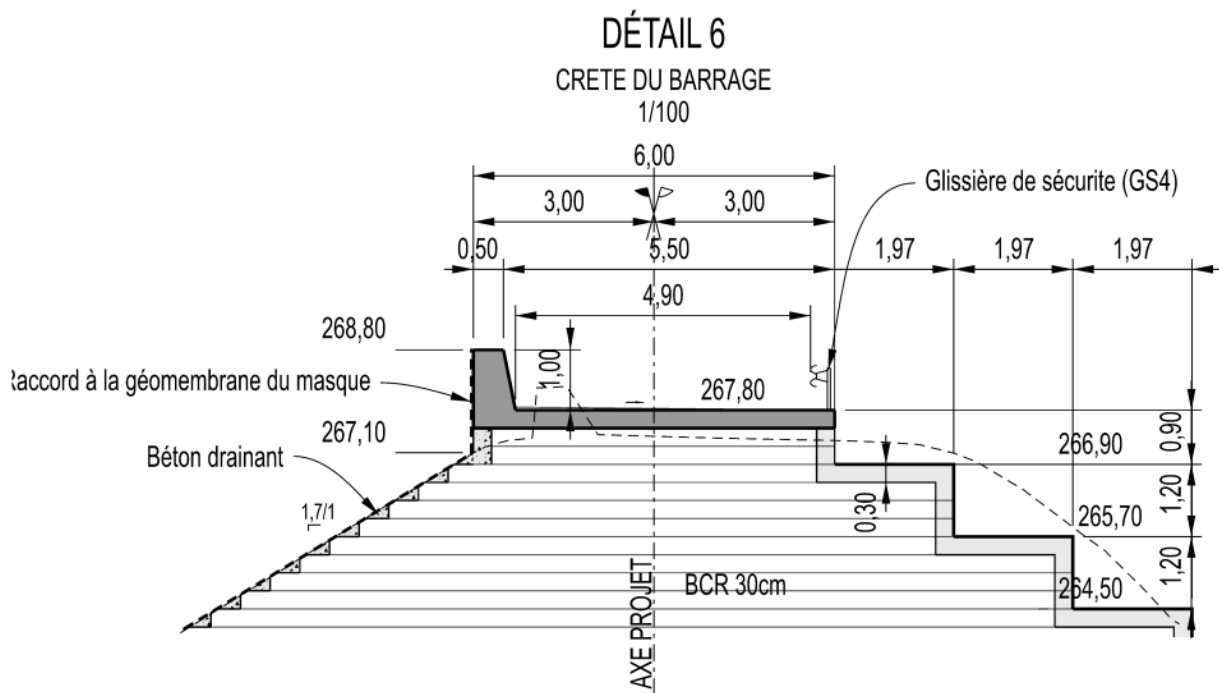


Figure 9 : Mur pare-vague (PROJET)

5.5 ENTONNEMENT DU COURSIER

En phase AVP, les essais sur modèle avaient mis en évidence des battements importants (plusieurs mètres) de la lame d'eau le long de bajoyer à l'intérieur du coursier à l'entonnement (cf. Figure 10). Il en résultait des craintes vis-à-vis du tassement différentiel du remblai sous l'évacuateur du fait des vibrations.

Dans le cadre du PROJET, l'entonnement a été modifié avec des bajoyers profilés (cf. Figure 11 et Figure 12). L'amplitude des fluctuations a été fortement réduite. Il en a également résulté une amélioration de la débitance du seuil et une réduction des perturbations qui se propageaient vers l'aval.

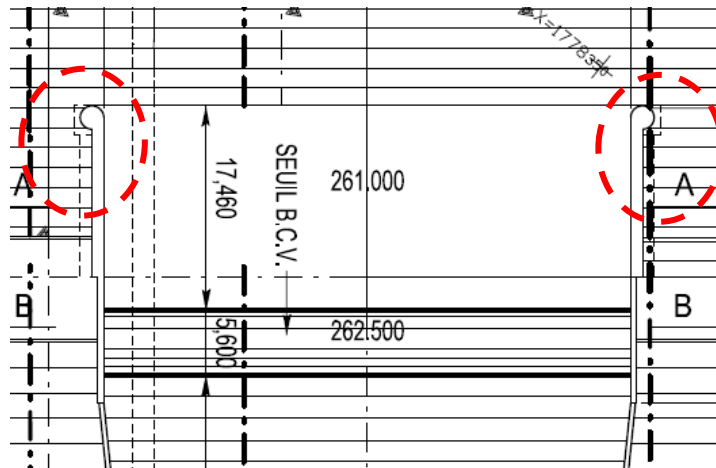


Figure 10 : Entonnement (AVP)

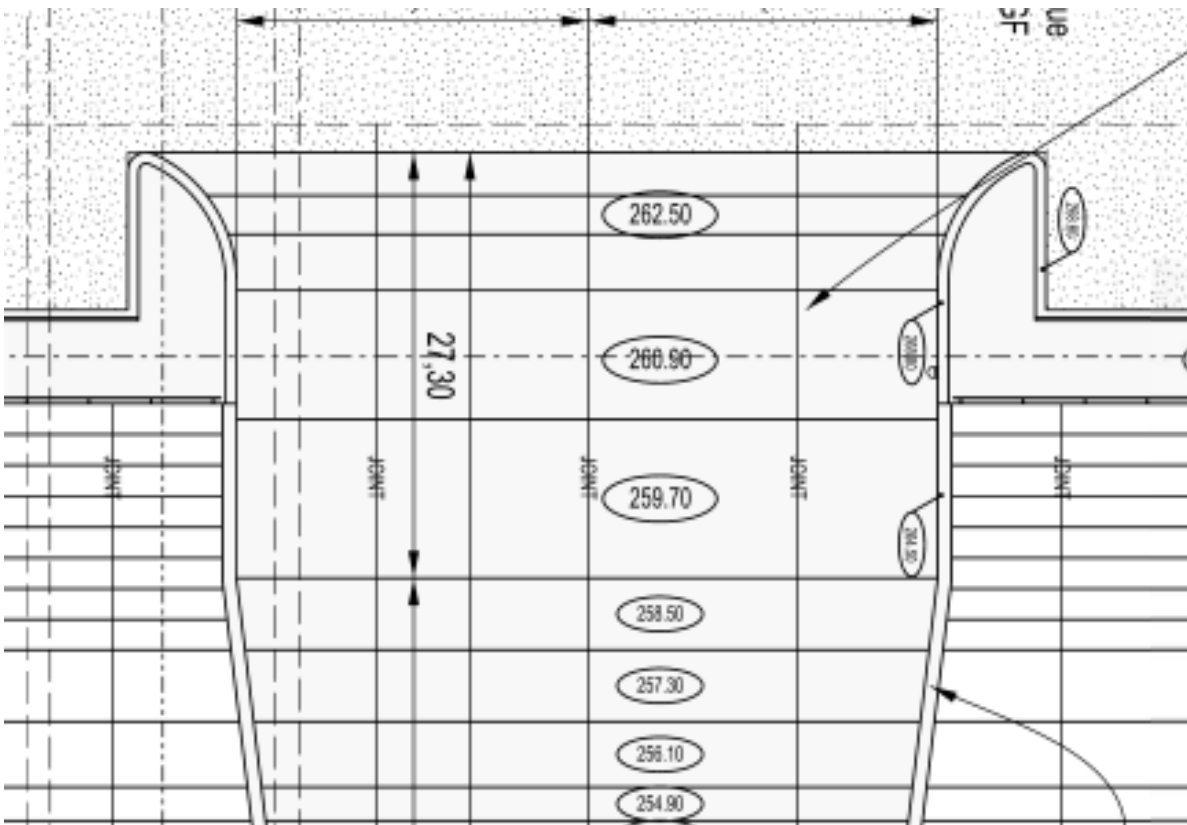


Figure 11 : Entonnement (PROJET)

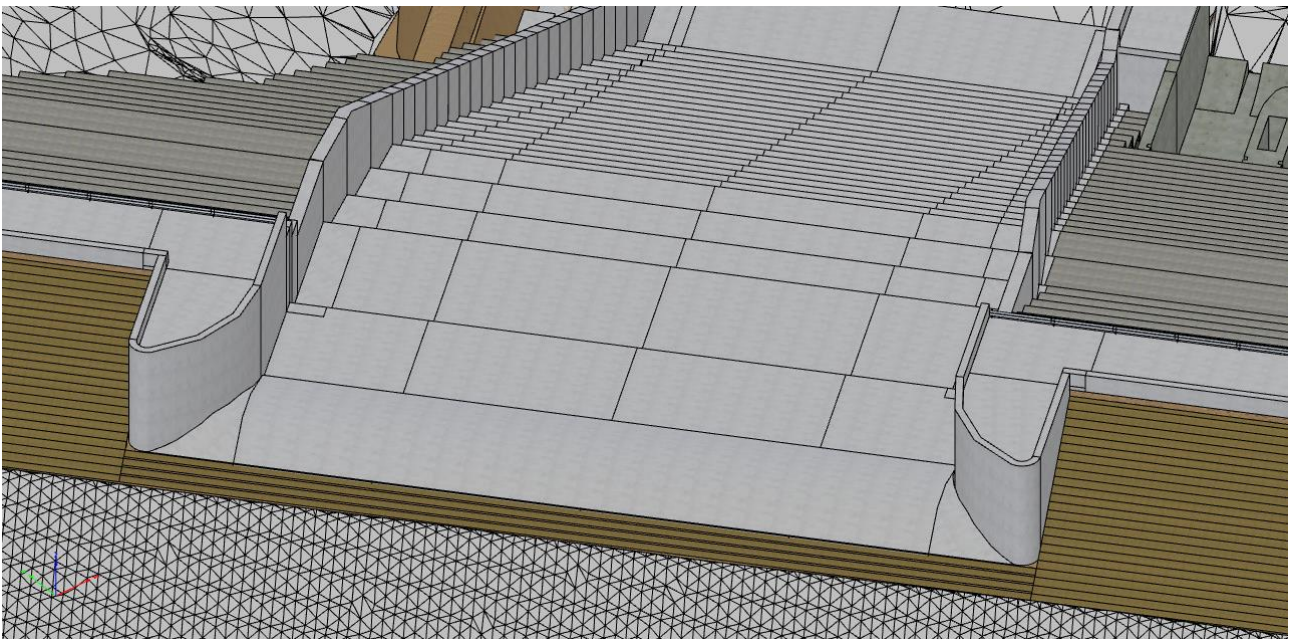


Figure 12 : Vue 3D de l'entonnement du seuil (PROJET)

5.6 BAJOYERS DU COURSIER

Les bajoyers du coursier de l'évacuateur de crue sont en béton armé et ancrés dans le BCR. Leur épaisseur est de 90 cm et leur hauteur de 2,50 m (mesurée perpendiculairement au plan du coursier passant dans le nez des marches).

Le calage des bajoyers a été confirmé à partir des modèles physique et numérique 3D. La revanche minimale pour la crue de projet est de 1 m et devient nulle pour la crue extrême.

5.7 DRAINAGE SOUS LE BCR SUR LE PAREMENT AVAL

Le drain prévu en AVP sous le BCR a été prolongé jusqu'en crête dans le cadre du PROJET (cf. Figure 13 et Figure 14).

Les sections des galeries de drainage supérieures et inférieures ont été augmentées (cf. Figure 15). Les galeries intègrent également :

- un béton drainant disposé en face amont et en sous face ;
- des collecteurs cylindriques et semi-cylindriques ;
- un caniveau de collecte des éventuelles eaux de drainage.

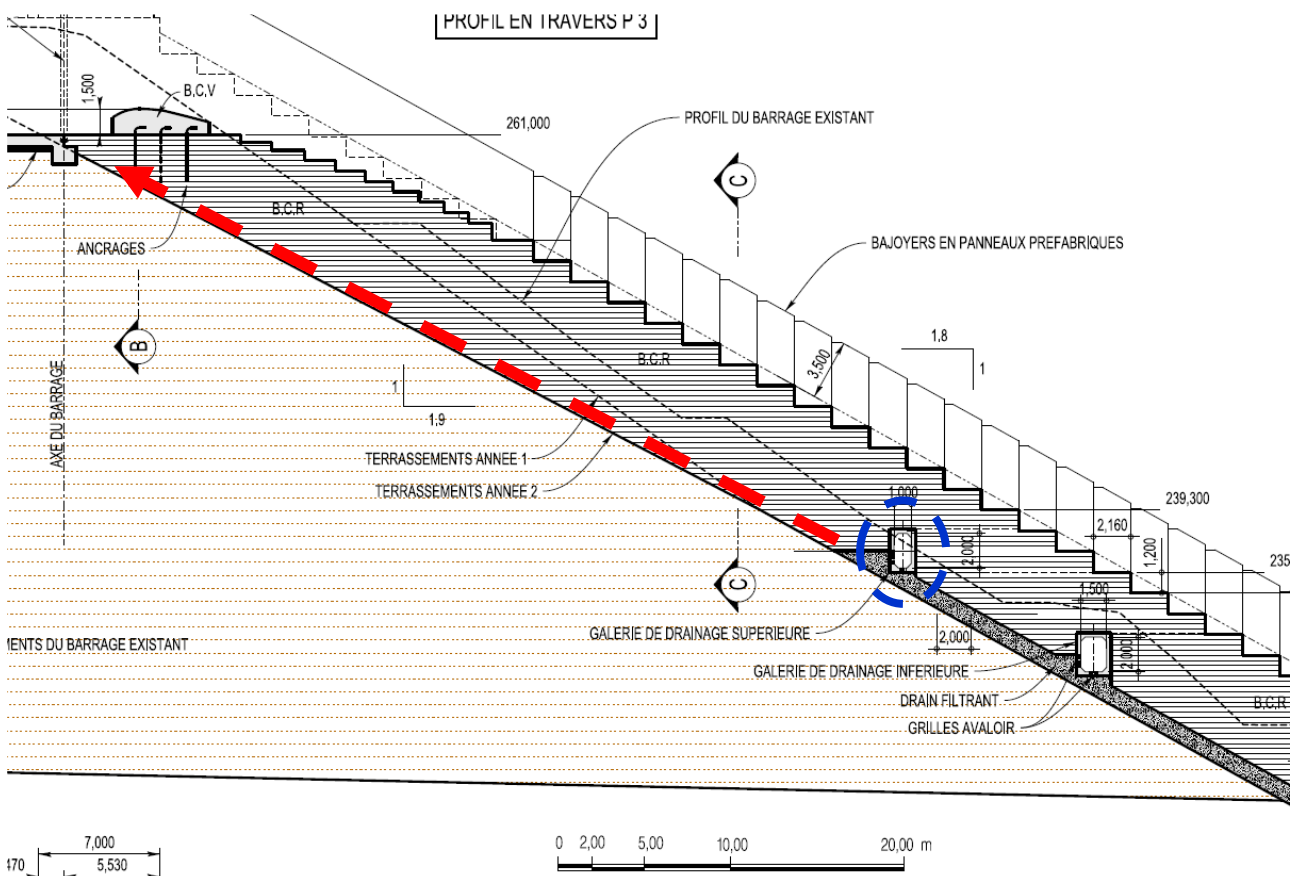


Figure 13 : Drainage sous BCR (source AVP)

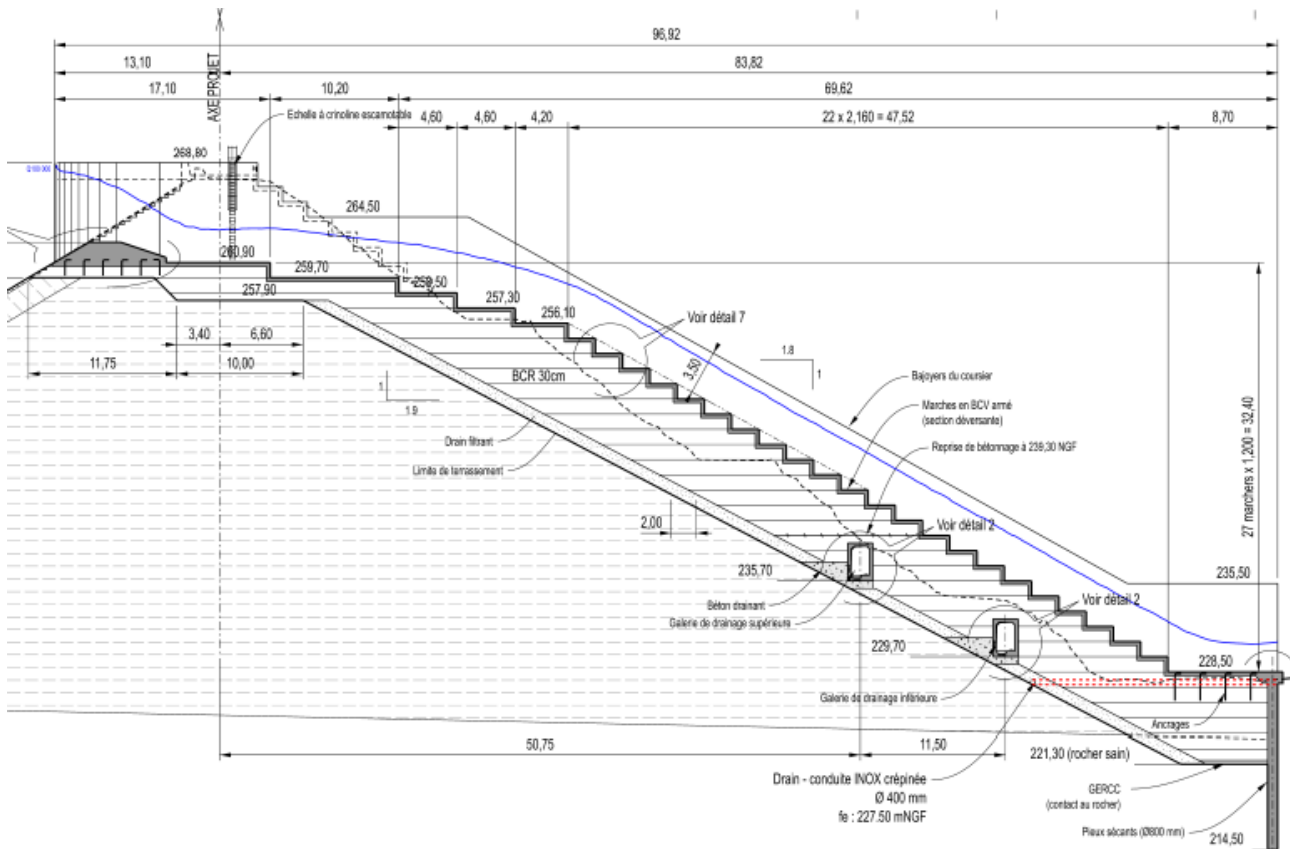


Figure 14 : Drainage sous BCR (source PRO)

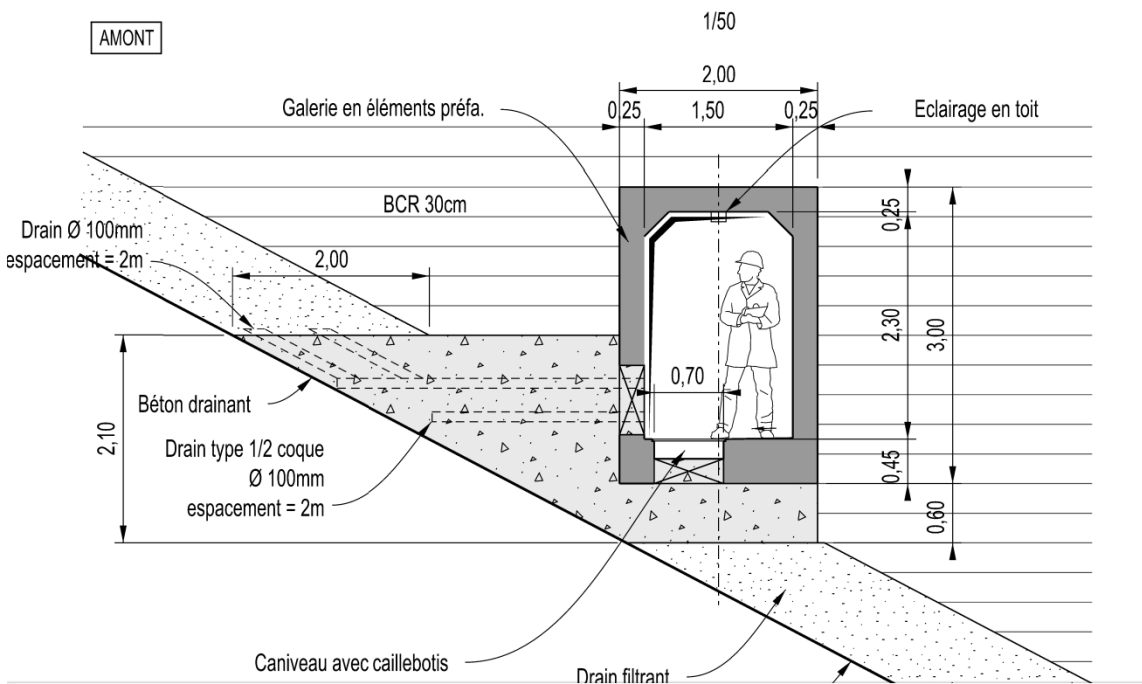


Figure 15 : Détail de la galerie de drainage (source PRO)

Le PROJET intègre également une conduite de drainage supplémentaire (drain crépiné inox de 400 mm, cf. Figure 14) avec un fil d'eau à 227,5 m NGF (soit +0,5 m au-dessus de la retenue normale du barrage des Cambous situé en aval).

5.8 BASSIN DE DISSIPATION

5.8.1 DISPOSITIONS RETENUES

Le bassin de dissipation (au pied de l'évacuateur, cf. Figure 16) et la culée en BCR (au pied du versant de rive gauche) ont été supprimés. Ils ne sont plus jugés nécessaires du fait :

- de l'écran en pieux sécants ajouté au PROJET qui assure les fonctions de batardeau et de parafouille (cf. Figure 17) ;
- des sondages et relevés géologiques complémentaires qui ont montré qu'en rive gauche, l'écoulement se ferait directement au contact du rocher sain ;
- du résultat des analyses d'érodabilité du substratum au pied de l'évacuateur, y compris pour la crue extrême (cf. paragraphe suivant).

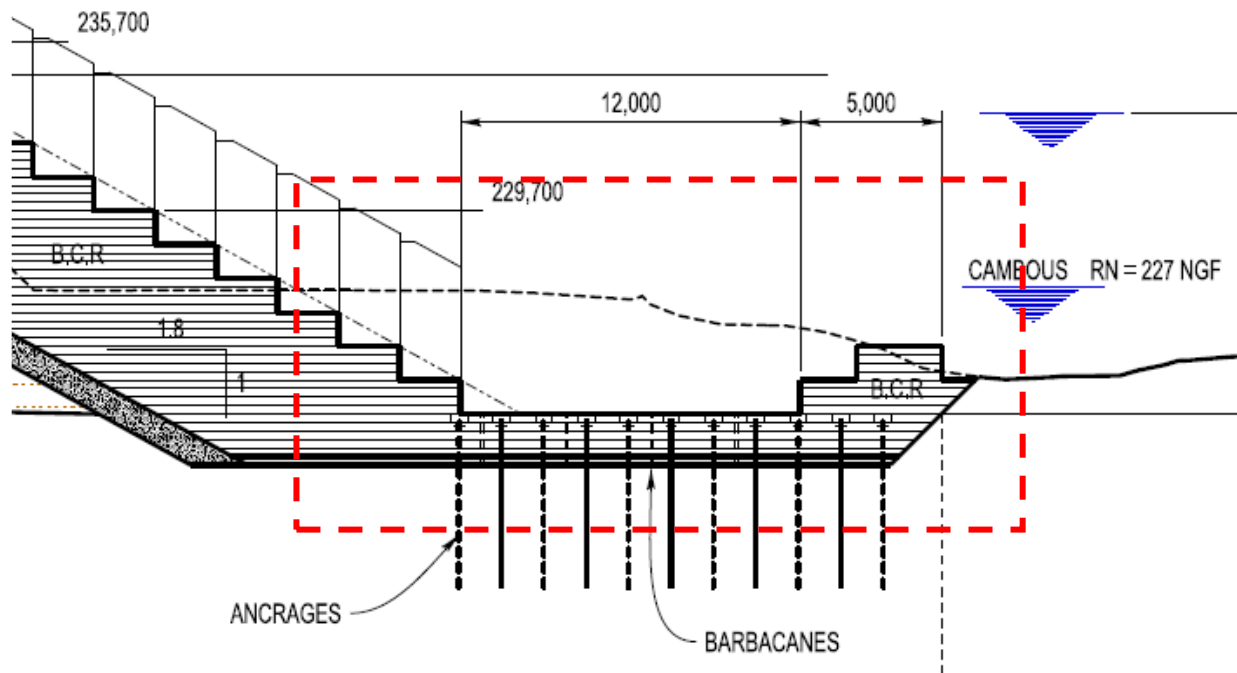


Figure 16 : Bassin de dissipation (AVP)

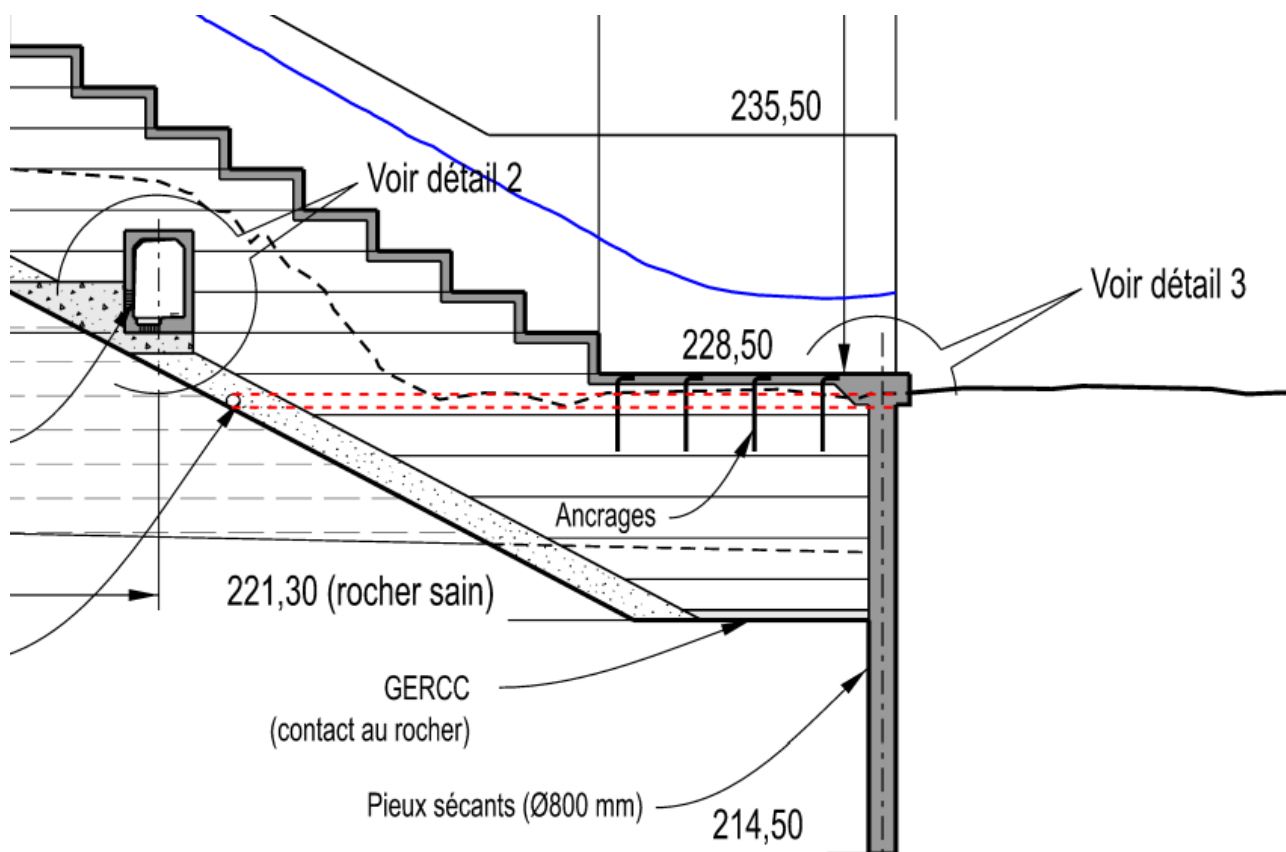


Figure 17 : Ecran en pieux sécants (PROJET)

5.8.2 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE D'ERODABILITÉ AU PIED AVAL

Il n'est pas prévu d'excaver une fosse de dissipation au pied aval du coursier. Néanmoins, il est apparu nécessaire d'évaluer les conséquences que pourrait avoir l'occurrence de la crue de projet et de la crue de période de retour 100 000 ans en matière d'érosion et de vérifier qu'elles seront compatibles avec les dispositions techniques retenues.

Les documents de référence utilisés ont été les suivants :

- Pells, S. (2016). Erosion of rock in spillways. School of Civil and Environmental Engineering - Faculty of Engineering - University of New South Wales. 2016. Thèse
- Annandale, G.W. (1995). Erodibility, JHR
- Etude du potentiel d'érosion du chenal en aval des vannes de fond du barrage de Petit-Saut par application des critères eGSI et RMEI, Anaïs FAIVRE, Benoit BLANCHER, Florence LAFON, EDF-CIH, Colloque CFBR : « Justification des barrages : Etat de l'art et Perspectives », Chambéry, 27 et 28 novembre 2019

Deux approches semi-empiriques ont été menées :

- L'approche éprouvée dite EIM « Erodability Index Method » proposée par Annandale (1995) et basée sur près de 150 observations (sols et roches). Elle fournit un abaque définissant un seuil et des classes d'érosion (l'érosion se produit tant que la puissance disponible est supérieure à la puissance requise). L'abaque est de type binaire. Elle ne constitue pas une véritable condition d'états-limites, mais est à considérer plutôt comme une pratique de la profession car bien étayée et bien documentée dans le domaine public.

- L'approche récente dite « eGSI/RMEI » (erosion Global Strength Index / Rock Mass Erosion Index) du chercheur S.Pells (2016) basée sur près de 118 références provenant de 26 évacuateurs de crues de barrages en Australie, Afrique du Sud et Etats-Unis. Cette approche permet une analyse non binaire grâce à un abaque définissant 5 classes d'érosion (Negligeable, Mineure, Moderée, Large, Extensive). Les classes sont liées à une profondeur d'érosion et un volume d'érosion. Cette approche est une approche doctorale (thèse) et conduit forcément à une estimation d'érosion : l'absence de risque n'existe pas.

Il convient de rappeler que Pells a souligné la forte dispersion des résultats induite par la subjectivité relative du géologue dans la caractérisation de la fondation. Tant de variabilité conduit à considérer les résultats de la détermination des seuils et classes avec une certaine circonspection. Dans le cadre de la présente étude, on s'est attaché :

- à valider la méthode par la prise en compte du retour d'expérience (comportement lors de la crue 1977 et l'érosion appréciée en sortie des galeries de fond depuis la construction du barrage) ;
- à s'intéresser davantage aux effets de seuils entre les différents cas de charge plutôt qu'aux résultats bruts.

Les évènements étudiés ont été :

- La crue de 1977 qui a conduit au remplissage maximal de la retenue de Ste-Cécile d'Andorge : 253,3 m NGF ; cette cote est associée à un débit évacué par les pertuis de 240 m³/s ; on rappelle que le débit des pertuis de la tulipe est limité à 300 m³/s avant déversement sur le seuil de la corolle (qui ne s'est jamais produit depuis la construction, soit depuis plus de 50 ans) ;
- La crue de période de retour estimée de 10 000 ans, correspondant à un débit total entrant de 2 520 m³/s (conduisant après laminage, à un débit de 920 m³/s en sortie de pertuis et également de 920 m³/s en sortie de coursier) ;
- La crue de période de retour estimée de 100 000 ans, correspondant à un débit total entrant de 3 280 m³/s (conduisant après laminage, à un débit de 950 m³/s en sortie de pertuis et de 1360 m³/s en sortie de coursier).

Tableau 8 : Débits des scénarios étudiés

	Débit total en amont du barrage (m ³ /s)	Débit en sortie des pertuis (m ³ /s)	Débit par le coursier (m ³ /s)
Crue 1977	240	240	0
Crue Q10 000	2520	920	920
Crue Q100 000	3280	950	1360

Par ailleurs, l'analyse d'érodabilité a distingué l'érodabilité :

- des gneiss de surface modérément altérés (MW) avec des passes plus altérées (HW) ; depuis la mise en service du barrage, ces matériaux ont été partiellement décapés en sortie des galeries de fond (soit une érosion métrique) ;
- des gneiss plus profonds (sauf en sortie des galeries) légèrement altérés (SW).

Les résultats des différentes méthodes pour les deux évènements étudiés sont rassemblés dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Profondeur d'érosion selon les différentes approches

Evènement - type de roche	Puissance dissipée (kW/m ²)	Niveau / Profondeur d'érosion (m)			
		Approche Annandale	Méthode eGSI _{min}	Méthode eGSI _{max}	Méthode RMEIb
Q1977 - MW\HW	5	Inférieur au seuil d'érosion	1,0 à 2,0 m	0,3 à 1,0 m	1,0 à 1,5 m
Q10000 - MW\HW	50	Légèrement supérieur au seuil d'érosion	3,5 à 4,0 m	3,5 à 4,0 m	1,5 à 2,5 m
Q1977 - SW	5	Inférieur au seuil d'érosion	0,3 à 1,0 m	0,3 à 1,0 m	< 0,5 m
Q10000 - SW	50	Inférieur au seuil d'érosion	2,5 à 3,0 m	2,5 à 3,0 m	0,5 à 1,0 m

Les cotes finales après érosion ont été calculées pour Q10 000 (920 m³/s sur le nouvel évacuateur) au niveau des quatre sondages carottés dans la zone concernée. La borne supérieure des classes d'érosion a été retenue afin de se placer dans les conditions les plus pénalisantes (Tableau 10).

Tableau 10 : Cote du rocher atteinte après érosion (Q10 000)

Sondages carottés		SC4	SC9	SC5	SC6
Cote tête sondage (m NGF)		228,4	228,2	228,0	231,4
Rocher MW à passées HW	Cote toit rocher MW\HW (m NGF)	222,5	224,2	222,5	230,4
	Epaisseur (m)	1,5	5,0	0	7,5
	Erosion maximale (m)	3,5 à 4,0	3,5 à 4,0	3,5 à 4,0	3,5 à 4,0
	Cote après érosion (m NGF)	222,5-1,5=221,0	224,2-4,0=220,4	222,5	230,4-4,0=226,4
Rocher SW	Cote toit rocher SW (m NGF)	221,0	219,2	222,5	222,9
	Epaisseur (m)	>7,5	>5,0	>6,8	>6,5
	Erosion maximale (m)	2,5 à 3,0	2,5 à 3,0	2,5 à 3,0	2,5 à 3,0
	Cote après érosion (m NGF)	221,0-3,0 = 218,0	220,4*	220,5-3,0=217,5	226,4*

Le signe * signifie que l'érosion n'atteint pas la frange SW.

Le point le plus défavorable correspond au point SC4 où il est estimé que l'érosion pourrait atteindre une cote de 217 à 218 m NGF pour une crue décennale avec une érosion de la frange SW sur une profondeur de 3 m.

5.9 PROTECTION EN AVAL DES GALERIES EXISTANTES

L'AVP prévoyait une protection en aval des galeries existantes. L'étude d'érodabilité a permis de justifier l'abandon de la protection prévue en phase AVP en aval des galeries existantes d'évacuation des crues.

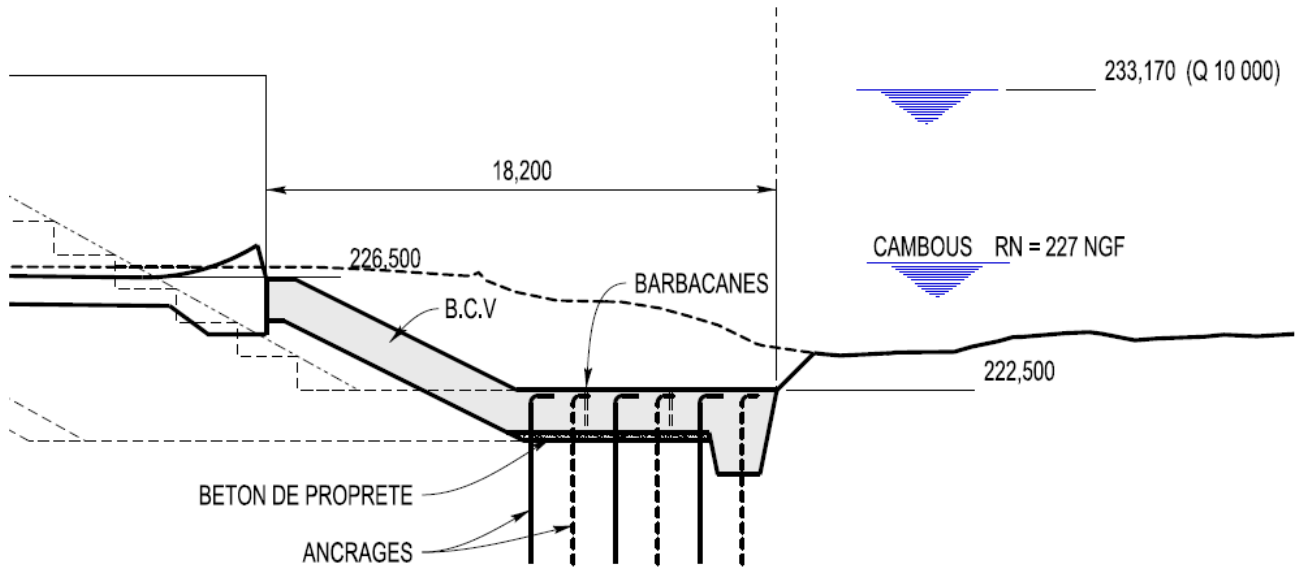


Figure 18 : Protection en sortie de galerie (AVP)

5.10 REVETEMENT DES MARCHES

L'avant-projet faisait état de marche en GERCC ou en béton armé. Pour ne pas limiter les cadences du BCR, il a été décidé d'opter pour des marches en béton armé. Le parement en béton armé est connecté au BCR via des barres d'ancrage horizontales insérées dans le BCR au fil de son édification.

Ces dispositions permettent de dissocier l'atelier de finition des marches de l'atelier de l'édification du BCR (et donc de ne pas le ralentir). Cette disposition n'est cependant pas définitive et pourra évoluer avec les propositions de l'Entreprise en charge des travaux (sous réserve qu'elles offrent des garanties de cadence et de résistance au moins comparables).

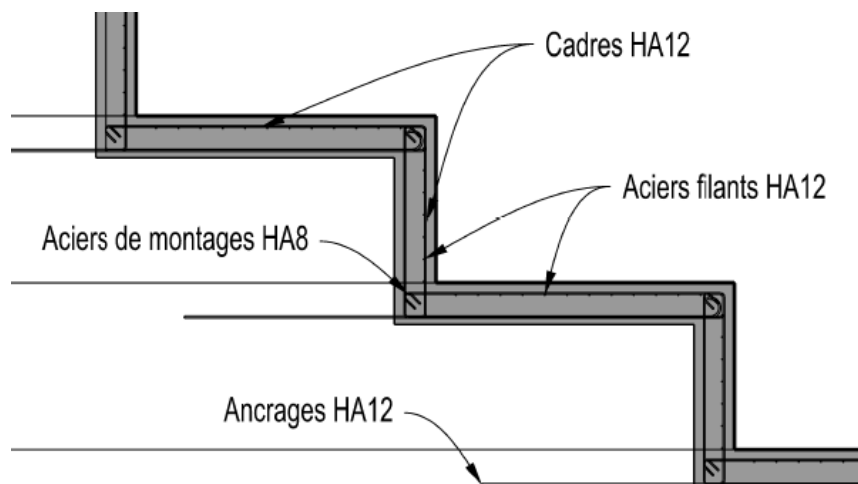


Figure 19 : Principe du ferrailage des marches (PROJET)

5.11 MODIFICATION DE LA RESTITUTION EN AVAL DU BARRAGE

Par rapport à l'AVP, il a été décidé d'intégrer des travaux supplémentaires pour modifier/restaurer l'ouvrage de restitution des faibles débits au pied aval du barrage.

Ces travaux incluent :

- La réhabilitation par l'intérieur de la partie amont de la conduite existante,
- Le remplacement d'un tronçon de conduite et son prolongement (cf. Figure 20),
- La construction d'une nouvelle chambre des vannes en béton armé (cf. Figure 21),
- Le remplacement des vannes,
- L'ajout d'équipements complémentaires (débitmètre, pompe d'exhaure ...)

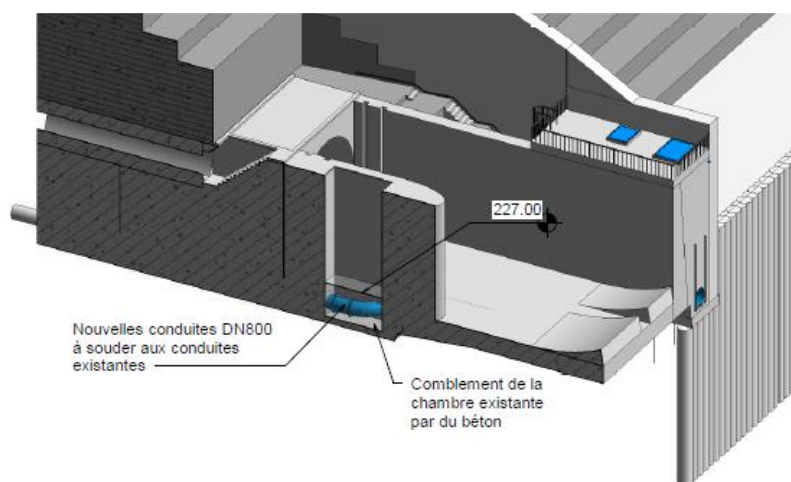


Figure 20 : Remplacement d'un tronçon de conduite (PROJET)

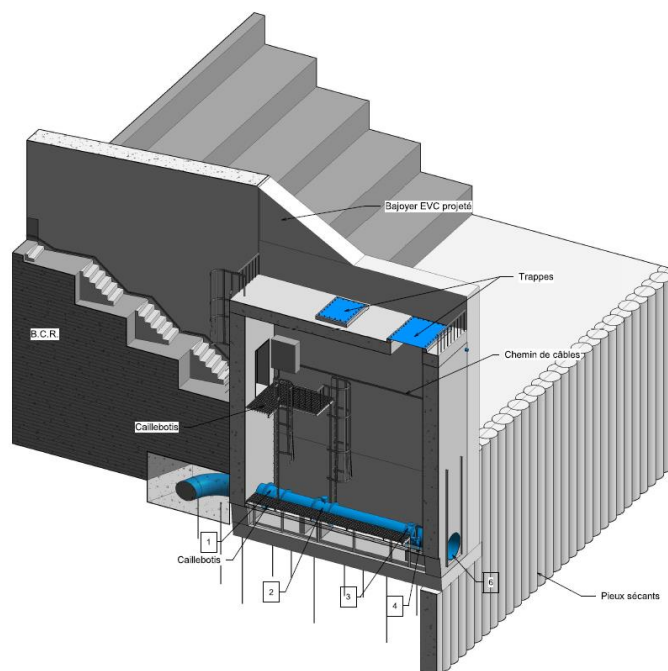


Figure 21 : Nouvelle chambre des vannes (PROJET)

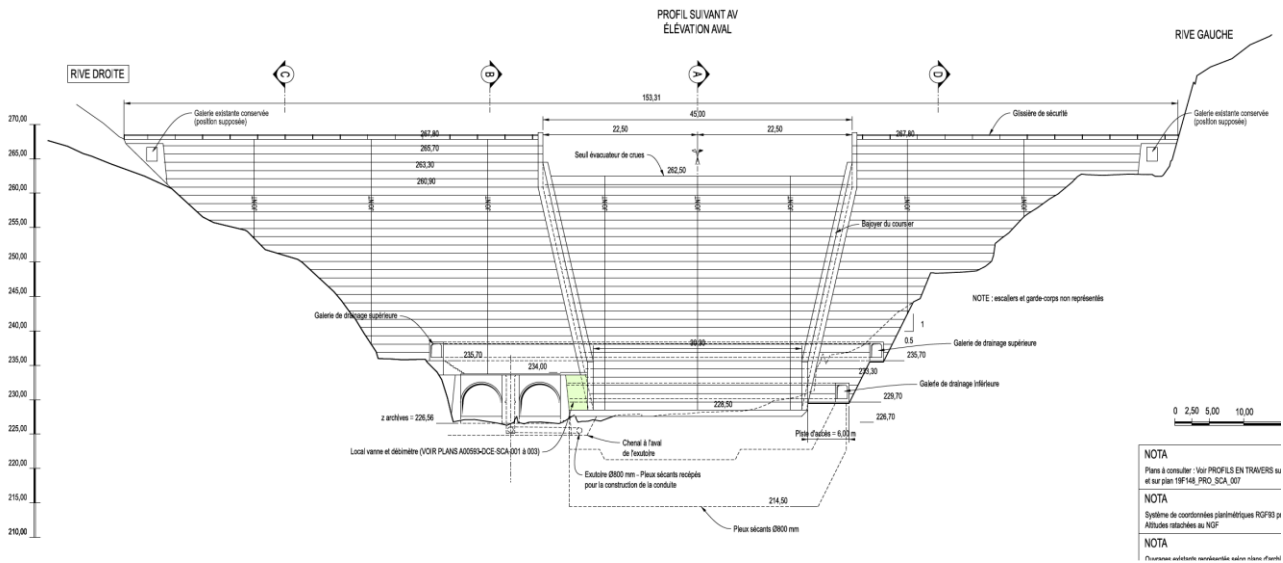


Figure 23 : Elévation avec joint (PROJET)

Dans la section déversante, les joints réalisés sont pourvus de joints waterstop installés en sous-face des marches dans le BCV, parallèlement au parement. Il est maintenu par un gabarit avant les phases de bétonnage.

Dans la section courante, les joints sont réalisés au fur et à mesure de la mise en œuvre du BCR par fendage de toutes les couches et sont équipés d'une lame de PVC. La possibilité de réduire le nombre de couches refendues sera étudiée sur la planche d'essai.

5.13 PHASAGE ET GESTION DES RETENUES

Le phasage des travaux est détaillé dans le rapport de PROJET ainsi que dans le cahier de plans. Le calendrier est rappelé ci-dessous.

Tableau 11 : calendrier des travaux

Ouvrage	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
1 – évacuateur de crues	<p>janvier à décembre :</p> <p>mobilisation de l'entreprise</p> <p>études d'exécution</p> <p>préparation des accès</p> <p>étude de formulation du BCR et planches d'essais</p> <p>aménagement des sites d'installation de chantier</p>	<p>janvier à septembre :</p> <p>Réalisation des pieux sécants</p> <p>Terrassement du parement aval du barrage</p> <p>Mise en œuvre du BCR jusqu'à la cote 239,30 m NGF</p> <p>Prolongement de la conduite de prise d'eau étagée</p>	<p>janvier à juin :</p> <p>terrassement du parement aval et de la crête du barrage à la 262,50 m NGF</p> <p>Mise en œuvre du BCR jusqu'à la cote 257,30 m NGF</p> <p>juin à aout :</p> <p>Terrassement du parement aval et de la crête du barrage à la 259,70 m NGF</p> <p>Mise en œuvre du BCR jusqu'à la crête (possibilité d'étendre la période de mise en œuvre à septembre)</p> <p>Septembre à décembre :</p> <p>Travaux de finition (aménagement de la crête, installation du dispositif d'auscultation, réalisation des accès définitifs).</p>	
2 – masque amont			<p>Juillet à septembre :</p> <p>Mobilisation de l'entreprise</p> <p>Installation de chantier</p> <p>Etude d'exécution</p> <p>Octobre à décembre :</p> <p>Installation de l'étanchéité provisoire (259 à 268.8 NGF)</p>	<p>juin à aout :</p> <p>Installation du DEG (nécessite l'abaissement du plan d'eau de Sainte Cécile d'Andorge)</p>

Ouvrage	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
3 – RN106	<p>Janvier à février : Période de préparation.</p> <p>Février à mars : Travaux de rehausse de la RN106.</p>			

La gestion des retenues des barrages de Sainte Cécile d'Andorge et des Cambous durant la phase travaux fait l'objet d'un rapport spécifique (ref : 19F-148-RM-18, annexe n°16 du PRO). Il aborde les thèmes suivants :

- Gestion des retenues en exploitation normale ;
- Gestion des retenues et du risque en période de crue ;
- Maintien du débit réservé ;
- Remise en eau des barrages.

5.14 EVOLUTION DU COUT DES TRAVAUX

Le montant total des travaux estimé en phase AVANT PROJET (selon prix unitaires de 2015) s'élevait à 12,05 millions d'euros H.T. Ce montant intégrait les travaux de l'évacuateur et une reprise partielle du masque amont.

Le montant total des travaux estimé en phase PROJET (2022) s'élève à 22,2 millions d'euros H.T. et se répartit de la façon suivante :

- POSTE n°1 : construction de l'évacuateur de crues : 20,3 millions d'euros H.T. ;
- POSTE n°2 : mise en œuvre d'un DEG sur le masque existant : 1,7 millions d'euros H.T. ;
- POSTE n°3 : rehausse de la RN106 : 0,2 million d'euros H.T.

Ce chiffrage a été réalisé sur la base de métrés et de prix unitaires constatés sur des marchés de travaux en cours de réalisation (2022). L'augmentation des couts est **pour partie due à l'inflation** et **pour partie due à des évolutions techniques** (modifications ou ajouts) comme :

- l'ajout du DEG, de la nouvelle chambre des vannes, du BCR en crête, de l'écran en pieux sécants, d'une conduite de drainage complémentaire, de mesures paysagères et environnementales ERC¹, du béton drainant sous les galeries de drainage, des filets et ancrages sur le talus rocheux en rive gauche, le béton armé des marches dans l'emprise de l'évacuateur et ses ancrages...
- l'élargissement des galeries de drainage, l'augmentation de la surface filtrée entre le BCR et le remblai...

¹ Eviter Réduire Compenser

Les items représentant une part prépondérante dans le coût du projet sont les suivants :

- Le béton compacté au rouleau (type 1, type 2 et BCR enrichi) : le volume total mis en œuvre est de 58 200 m³ représentant un montant total de 7,8 millions d'euros (35 % du montant total) ; le prix unitaire a fait l'objet d'une étude détaillée présentée dans l'annexe 10 (prix unitaire entre 120 et 130 euros HT / m³) ;
- Le béton conventionnel vibré : le volume total mis en œuvre est de 4 250 m³ pour un montant d'environ 1,2 millions d'euros (prix unitaire de 270 euros HT / m³) ;
- Les aciers d'armature : le poids total est d'environ 360 tonnes pour un montant d'environ 940 000 euros (prix unitaire de 2,5 euros HT / kg) ;
- La fourniture et la mise en œuvre du nouveau DEG y/c sa fixation périmétrale (hors travaux préparatoires) représentent un montant de 935 000 euros H.T.
- La nouvelle chambre de vanne représente un coût de 400 000 euros H.T.

Ces 5 postes de dépenses représentent plus de 50% du montant total des travaux.

6 REPONSES AU CTPBOH

6.1 RESERVE DU CTPBOH

6.1.1 PRESENTATION DE LA RESERVE

Le tableau suivant présente la réserve émise par le CTPBOH.

Tableau 12 : Réserve du CTPBOH sur les risques liés aux retards en phase chantier

Réserve CTPBOH	Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
Garantir que, en cas de crues exceptionnelles, la sécurité des populations à l'aval ne soit pas dégradée pendant les travaux, même en cas d'aléas impactant les délais de réalisation	Les risques liés aux retards en phase chantier sont très peu approfondis dans le dossier soumis au CTPBOH. Il est indispensable d'analyser ces risques et d'avoir des mesures conservatoires pour garantir la sécurité en cas de retard dans les travaux en particulier pendant la 3 ^{ème} année du planning présenté.

6.1.2 DOCUMENT A CONSULTER

Ce point a fait l'objet de compléments présentés dans les documents figurants dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Documents abordant les risques liés au retard chantier

Annexe	N°	Contenu
Planning des travaux	Annexe 4	Cette annexe présente le planning (Gantt) des travaux. Ce planning intègre les contraintes de phasage relatives à la maîtrise du risque de surverse.
Gestion des plans d'eau durant les travaux	Annexe 16	Cette annexe présente les dispositions relatives à la gestion des retenues des barrages durant les travaux (abaissement, étiage, crue).

Plan	N°
Phasage des travaux 1/2	19F148-PRO-SCA-011
Phasage des travaux 2/2	19F148-PRO-SCA-012

6.1.3 RAPPEL DE LA PROBLEMATIQUE

L'arasement de la crête du barrage durant l'année 3 a été identifiée comme une phase sensible au risque de crue. L'arasement est réalisé en deux phases (cf. Figure 24) :

- une première à la cote 262,50 m NGF à partir du mois de janvier,
- une deuxième à la cote 259,70 m NGF à partir du mois de juillet.

Le BCR se substituant au remblai jusqu'en crête doit être achevé avant la fin du mois d'aout (cf. Figure 25).

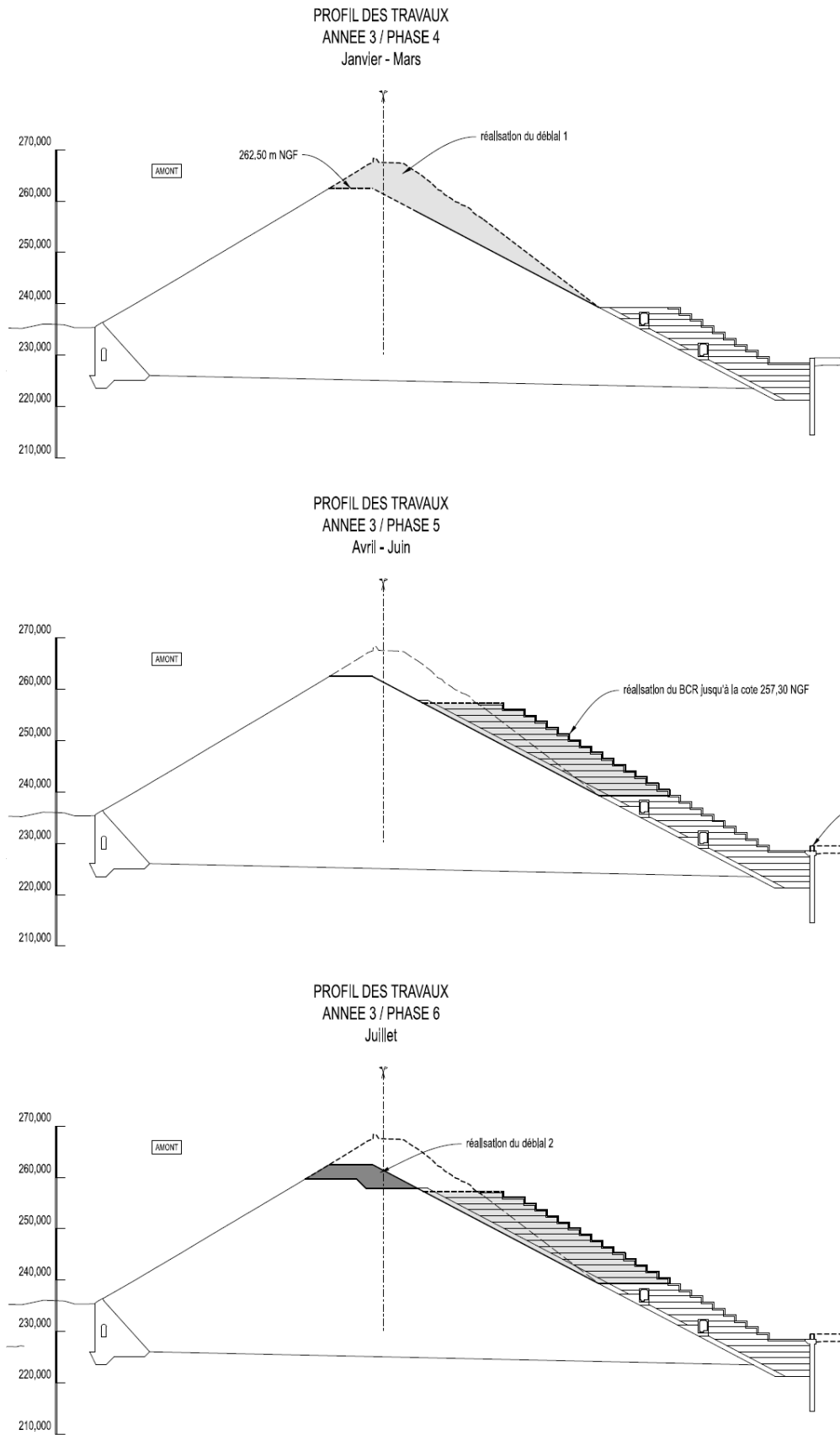


Figure 24 : Phasage des déblais affectant la crête (janvier à juillet de l'année 3)

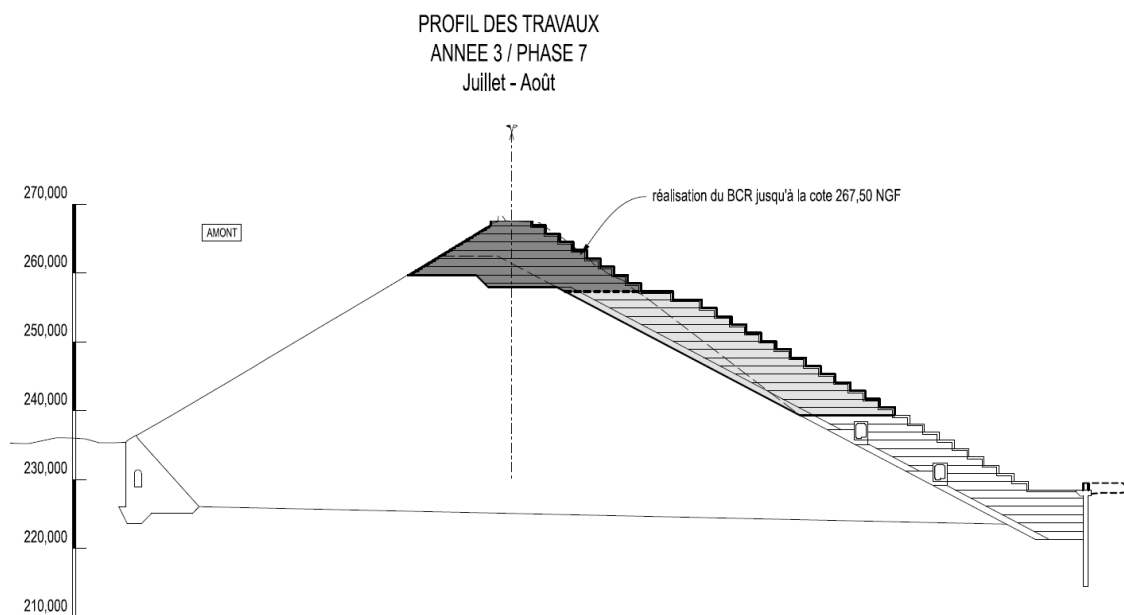


Figure 25 : Phase 7 – BCR en crête (juillet à août de l'année 3)

La première phase (arasement à la cote 262,5 m NGF) est réalisée en janvier.

De janvier à juin, la cote 262,5 m NGF permet la mise en service de la tulipe et l'évacuation d'un débit de 435 m³/s (75 m³/s par la tulipe et 360 m³/s par les pertuis). Sur cette période, elle est associée à une crue de période de retour supérieure à 5 000 ans alors que sur l'année, elle est associée à une crue de période de retour de 100 ans.

L'arasement à la cote 259,7 m NGF est réalisé pendant la période de juillet à août. Durant cette période, la probabilité de surverse est identique à celle du barrage dans l'état actuel sur l'année (environ 1800 ans). **Toutefois, en cas de retard, cette phase devient la plus critique avec le début de la saison automnale des crues (cf. crue historique dans le Gard des 8/9 septembre 2002).**

En considérant les crues sur la période automnale :

- Si on se base sur l'étude hydrologique, la cote de 259,7 m NGF est associée à une crue de période de retour théorique de 60 ans ;
- Si on se base sur le REX, la cote historique atteinte depuis 1966 est d'environ 253,3 m NGF ; seule la crue de 1958 aurait été susceptible de dépasser cette cote soit une fréquence empirique de 65 ans (Weibull) à 128 ans (Hazen).

6.1.4 DISPOSITIONS LIMITANT LE RISQUE DE RETARD

6.1.4.1 Période de préparation

Le chantier dispose d'une période de préparation d'un an (durant l'année 1). Cette période est dédiée à la préparation de l'entreprise en vue du démarrage des travaux. Elle permet la mise au point des plans et procédures d'exécution, des formulations de BCR, et la réalisation de la planche d'essai. Elle doit a minima permettre que le retard dans les études n'impactent pas le chantier.

6.1.4.2 Modification du design

Le design a été modifié en lien avec la remarque suivante issue du CR de la réunion le 1er mai 2017 avec la DREAL : « *il convient de favoriser les designs qui permettent de faire de la préfabrication plutôt que de gros travaux de ferrailage ou de bétonnage in situ (afin de maîtriser les délais en particulier ceux prévus dans le calendrier de l'année 3)* ».

L'AVP prévoit pour l'évacuateur sur le remblai le design de la Figure 26.

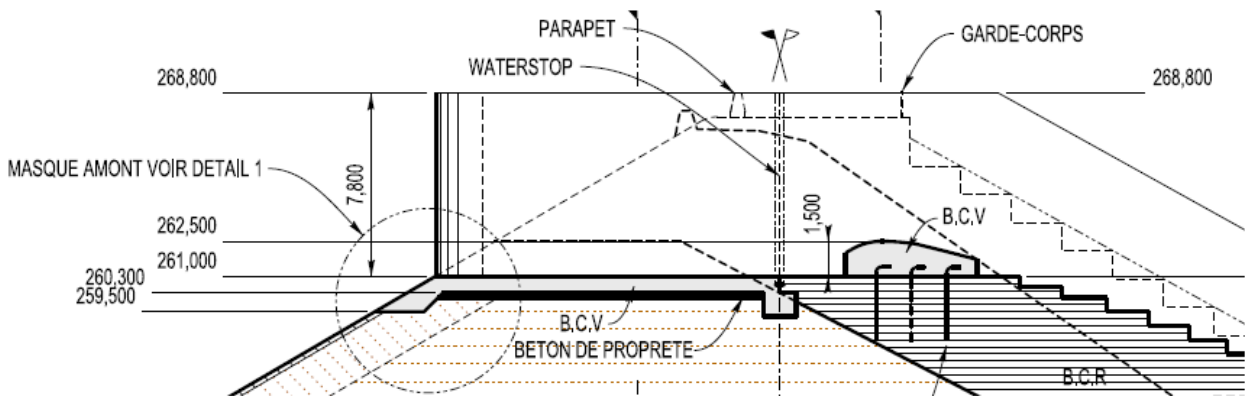


Figure 26 : Seuil de l'évacuateur (AVP)

Le projet prévoit de mettre en place directement du BCR sur le remblai (cf. Figure 27) afin de disposer rapidement d'une première protection en cas de surverse (protection contre l'érosion et limitation des infiltrations dans le remblai).

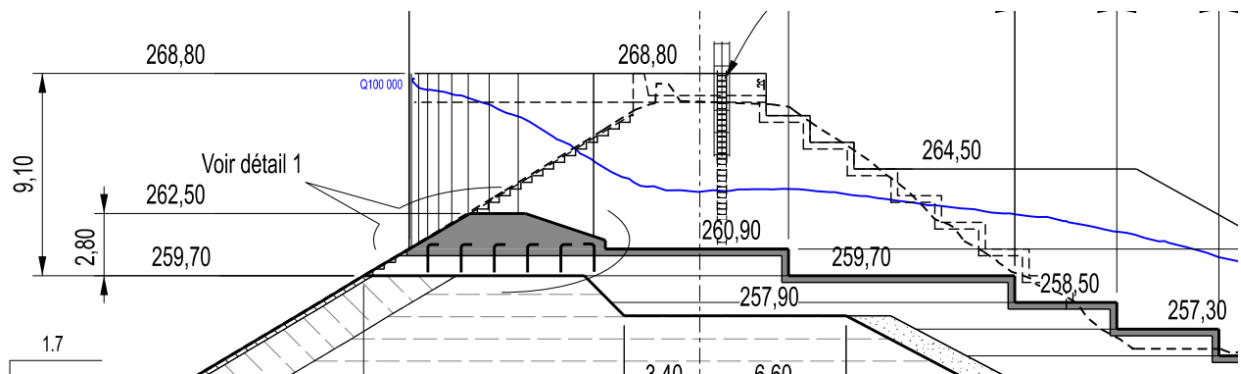


Figure 27 : Seuil de l'évacuateur (PROJET)

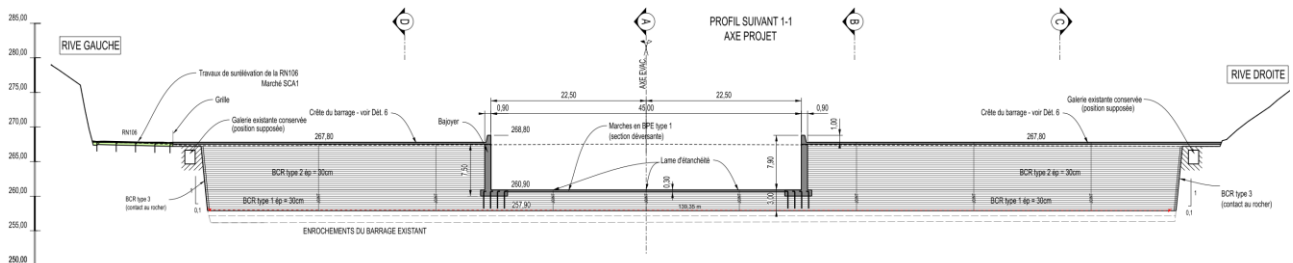


Figure 28 : Elévation seuil de l'évacuateur (PROJET)

6.1.4.3 Assurer les cadences de réalisation

Plus de 13 500 m³ de BCR sont mis en œuvre durant l'année 2. Cette phase des travaux est une planche d'essai dans les conditions réelles des travaux. Elle permettra le contrôle de l'application des procédures de mise en œuvre du BCR, le contrôle des cadences et identifiera les difficultés rencontrées par l'entreprise. **Le retour d'expérience de l'année 2 permettra d'améliorer la mise en œuvre du BCR durant l'année 3 et de limiter ainsi le risque de retard.**

Durant l'année 3, le volume de BCR à mettre en œuvre pour atteindre la cote 260 m NGF est de 6500 m³. Une fois cette cote atteinte, le remblai est intégralement revêtu de BCR ce qui limite le risque d'érosion par surverse et les infiltrations dans le remblai. Ce volume représente un délai d'environ 3 semaines soit une protection minimale assurée entre la fin du mois de juillet et le début du mois d'août.

6.1.4.4 Augmentation des cadences

En dernier recours, en cas de retard prévisionnel, les cadences pourront être augmentées (les longues journées estivales y étant propices) en multipliant les postes.

6.1.4.5 Stabilité externe du bloc inférieur

Un calcul de stabilité du bloc inférieur a été intégré au PROJET. En crue, la partie basse en BCR du barrage peut être soumise des sous-pressions alors que le niveau aval est bas. Les deux modes de rupture correspondant sont :

- Le soulèvement par flottaison,
- Le glissement sur la fondation.

Deux cas ont été étudiés :

- Situation 1 : fin de crue ou défaillance du masque
 - ◆ Niveau piézométrique sous le BCR situé au niveau du radier de la galerie inférieure
 - ◆ Niveau d'eau au pied du barrage correspondant au niveau de la RN des Cambous
- Situation 2 : Q10 000 avec rupture du barrage des Cambous
 - ◆ Niveau piézométrique sous le BCR situé au niveau atteint par Q10 000 en aval du barrage (la pression rentre dans le remblai par les galeries)
 - ◆ Pas d'eau au pied aval du barrage

La situation 2 peut également résulter d'une défaillance totale du masque **ou de l'occurrence d'une crue durant la phase critique (l'eau s'écoulant sur le remblai non revêtu conduit à une saturation du remblai).**

La situation 2 est illustrée par la figure suivante.

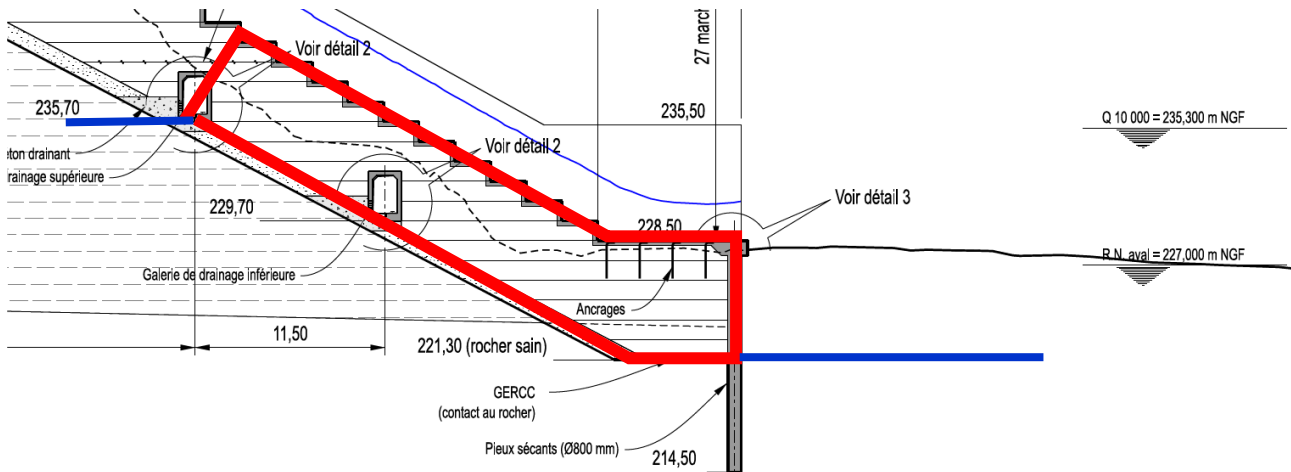


Figure 29 : Situation 2 = Q10 000 et rupture du barrage des Cambous

Pour le soulèvement par flottaison :

- L'effort résistant considérés est le poids du bloc considéré (d=2,4)
- L'effort moteur est la sous-pression.

Pour le glissement sur fondation :

- L'efforts résistant considéré est le frottement du bloc (avec un angle de frottement de 45°)
- L'effort moteur est la sous-pression.

De manière prudente, les efforts suivants n'ont pas été considérés :

- La cohésion sur la longueur de contact (5 m) entre le BCR (GERCC),
- la butée sur l'écran en pieux sécants.

Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel ANSYS.

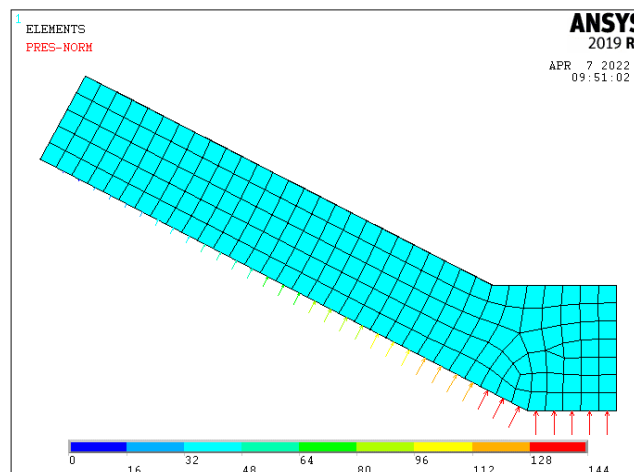


Figure 30 : bloc de la situation 2

Le tableau suivant présente les résultats des analyses pour la situation 2.

Tableau 14 : Efforts considérés et coefficient de sécurité

	Situation 2	
	FX (kN)	FZ (kN)
Poids propre		-4 526
Pressions eau	1037	2 690
Frottement (45°)	-1 836	0
Coef sécurité à la flottaison		1,7
Coef sécurité au glissement sur fondation		1,8

Pour la situation 2, malgré les hypothèses prudentes, les coefficients de sécurité sont proches de 2. La stabilité du bloc est donc assurée pour un événement initiateur dont la probabilité est de l'ordre de 10^{-5} .

6.2 DEMANDES DU CTPBOH

6.2.1 DEMANDE D1

Tableau 15 : Demande D1 du CTPBOH

Demandes CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017	Prise en compte par le CD30
D 1	Veiller à ce que les procédures de sélection de l'AMO puis du maître d'œuvre qui sera chargé de mettre au point le projet et d'assurer la conduite des travaux garantissent que ceux-ci aient la très grande compétence technique nécessaire compte-tenu de la particulière complexité du projet et de ses implications en termes de sécurité publique.	La compétence technique et l'expérience dans des chantiers de confortement de barrage en remblai de même importance ou avec BCR constituent un point à mettre particulièrement en avant lors de l'établissement des critères de sélection pour le marché de l'AMO et de la maîtrise d'œuvre.	Le CD30 a prévu des nouveaux marchés d'AMO et de maîtrise d'œuvre pour le projet de sécurisation retenu.

Le groupement de maîtrise d'œuvre et l'AMO dispose de toute l'expérience et des références requises.

6.2.2 DEMANDE D2

Tableau 16 : Demande D2 du CTPBOH

Demandes CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
D 2	Inclure dans le périmètre de responsabilité du maître d'œuvre l'ensemble du dispositif constituant le barrage, y compris la continuité de l'étanchéité en rive gauche dans l'emprise de la route nationale.	La RN 106 participe au fonctionnement de l'ouvrage, il est donc essentiel que le maître d'œuvre la prenne en compte dans le projet notamment concernant la perméabilité de ses sous-couches et les modifications apportées (travaux de réalisation du muret le long de la route à l'été 2017). Il faudra également prévoir une convention de co-maîtrise d'ouvrage pendant les travaux de sécurisation (le CTPBOH ne demande pas un transfert de propriété de la route). Cette demande du CTPBOH concerne uniquement la phase de travaux de sécurisation (elle pourrait éventuellement s'étendre à la surveillance en exploitation si un besoin était identifié par le CD30)

La RN106 a été intégrée dans le périmètre de la maîtrise d'œuvre. Le sujet de la RN106 est présenté dans les documents suivants.

Tableau 17 : Prise en compte du traitement de la RN 106 en réponse de la demande D2

Annexe	N°	Contenu
Analyse préliminaire du risque de surverse sur la RN 106	Annexe 14	Cette annexe présente l'analyse du risque induit par la surverse par la RN106 pour une crue extrême en intégrant les dispositions arrêtées en phase PROJET (dalle en béton armé ancrée au substratum sous la RN106 et reprise de la GBA pour prévenir un écoulement sur le versant au droit du barrage).
Projet de la rehausse de la RN 106	Annexe 15	Cette annexe est le rapport de PROJET de la rehausse de la Route Nationale n°106. Il présente également les détails des dispositions retenues pour prévenir une érosion en rive pour la crue extrême.

L'étanchéité de la RN106 est assurée par une dalle en béton armé ancrée au substratum. La dalle comprend une bêche amont (et une bêche aval) et est connectée au barrage.

6.2.3 DEMANDE D3

Tableau 18 : Demande D3 du CTPBOH

Demandes CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
D 3	Porter une attention très particulière lors de la mise au point de l'avant-projet détaillé à la conception des nouveaux éléments constitutifs de la nouvelle structure, au choix des caractéristiques des matériaux et à la mise au point de procédures de réalisation assurant que ces caractéristiques seront atteintes, ainsi qu'à la mise au point des dispositions constructives; ceci s'applique tout spécialement à la conception et à la réalisation des jonctions entre le masque amont et la nouvelle structure.	<p>Les éléments qui devront faire l'objet d'une attention particulière lors de l'avant-projet détaillé concernent en particulier :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la conception du BCR et de sa jonction avec le masque amont (qui est une spécificité du barrage de Sainte Cécile d'Andorge par rapport au retour d'expérience sur d'autres projets comparables). Le CTPBOH est réservé (voire plutôt défavorable) concernant l'installation d'une géomembrane qui n'est pas indispensable à ce jour et qui pourrait cacher d'éventuels défauts. En revanche, il insiste sur la nécessité de suivre soigneusement la jonction entre le masque et le BCR (liaison à regarder de très près surtout pour le remplissage). Si une géomembrane s'avère nécessaire, elle pourra être posée ultérieurement. 2) les dispositions constructives (joints ou pas ?) 3) les caractéristiques des matériaux : choix pour les propriétés du BCR qui sera mis en œuvre et ses conditions de réalisation (composition, caractéristique de compactage, propriété thermique pour le dosage...)

Les études sur le masque ont fait l'objet des documents suivants.

Tableau 19 : Etudes du masque en réponse de la demande CTPBOH D3

Annexe	N°	Contenu
Diagnostic du masque du barrage de Sainte Cécile d'Andorge	Annexe 12	Cette annexe est constituée par le rapport de diagnostic du masque. Elle présente l'ensemble des investigations réalisées sur le masque et conclut quant à l'intérêt de rénover le masque à l'occasion des travaux.
Avant-projet de la rénovation du masque du barrage de Sainte Cécile d'Andorge	Annexe 13	Cette annexe est constituée par le rapport d'AVP et présente l'analyse comparative de 2 solutions (masque en béton bitumineux ou DEG) pour rénover le masque.

Le projet prévoit bien une étanchéité avec un DEG comprenant une membrane. Le DEG est mis en œuvre sur la totalité du parement au cours de l'année 4.

Toutefois, à la fin de l'année 3 (fin du BCR), le marché de travaux prévoit une étanchéité provisoire à mettre en œuvre à l'interface entre le masque existant et le BCR (cote 259.70 m NGF) sur toute la largeur du barrage.

6.2.4 DEMANDE D4

Tableau 20 : Demande D4 du CTPBOH

Demandes CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
D 4	Poursuivre l'analyse détaillée des conditions de fonctionnement hydraulique afin d'apporter les améliorations souhaitables, en particulier concernant l'entonnement, l'aération de l'écoulement et les caractéristiques des bajoyers, sans toutefois impacter le délai de finalisation du dossier ni les délais de réalisation, en particulier lors de l'année 3 du planning actuel.	Le CTPBOH ne demande pas des études approfondies de modélisation physique hydraulique qui nécessiteraient de longs délais mais plutôt de s'appuyer sur le modèle existant qui peut être réutilisé et amélioré (réflexion à poursuivre concernant l'entonnement, un éventuel retour avec bec de séparation, la dissipation d'énergie sur laquelle il y a des incohérences entre les documents remis, etc.). Il convient de favoriser les designs qui permettent de faire de la préfabrication plutôt que de gros travaux de ferrailage ou de bétonnage in situ (afin de maîtriser les délais en particulier ceux prévus dans le calendrier de l'année 3).

Le fonctionnement hydraulique a fait l'objet d'un approfondissement sur la base de modélisations physique et hydraulique 3D complémentaires. Ces études sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 21 : Etudes hydrauliques complémentaires en réponse à la demande D4 du CTPBOH

Annexe	N°	Contenu
Etude hydraulique sur modèle physique	Annexe 7	<p>Cette annexe est constituée par le rapport de la modélisation physique qui a été poursuivie/approfondie dans le cadre du PROJET.</p> <p>Dans le cadre du PROJET, le modèle physique a été remis en service afin d'évaluer les modifications proposées par le MOE.</p> <p>La remise en service a été accompagnée d'une extension du modèle afin d'améliorer les conditions d'écoulement (stabilisation) à l'entrée du modèle (point qui avait soulevé des interrogations dans le cadre de l'AVP).</p> <p>Les modifications de l'évacuateur ont été définies après mise en œuvre d'une modélisation 3D (annexe 8).</p> <p>L'annexe 7 présente également la convergence acquise des résultats des modélisations numérique et physique.</p>
Etude hydraulique sur modèle numérique 3D	Annexe 8	<p>Cette annexe est constituée par le rapport de modélisation numérique 3D des écoulements.</p> <p>La modélisation 3D a été étendue en intégrant la partie aval de la retenue (coude de la vallée) et l'aspiration d'une partie du débit par la tulipe.</p>

Annexe	N°	Contenu
Etude de l'érosion en pied aval du barrage	Annexe 11	<p>Cette annexe présente l'analyse prédictive de la fosse susceptible de se constituer au pied aval du nouvel évacuateur.</p> <p>Sur la base de sondages complémentaires et d'interprétations spécifiques, elle permet de garantir la sécurité de l'évacuateur vis-à-vis du mécanisme d'affouillement.</p> <p>Cette étude permet également de justifier l'abandon de la protection prévue en phase AVP en aval des galeries existantes d'évacuation des crues.</p>

6.3 RECOMMANDATIONS DU CTPBOH

6.3.1 RECOMMANDATIONS R1

Tableau 22 : Recommandation R1 du CTPBOH

Recommandation CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017	Prise en compte par le CD30
R 1	Améliorer rapidement les conditions d'auscultation, en réalisant sans tarder de nouveaux piézomètres puis en mettant en place les moyens de suivre les déplacements lors de la construction (installation des nouveaux repères topographiques et raccordement au système de mesures actuel).	L'auscultation mérite d'être améliorée par l'installation de nouveaux piézomètres et l'arrêt de l'utilisation actuelle des drains pour des mesures en piézométrie. Le CTPBOH s'étonne des gros écarts dans les relevés topographiques entre l'ancien et le nouveau système qui mériteraient une vérification du recalage des repères topographiques. Il recommande d'anticiper l'impact du chantier sur le suivi des repères topographiques actuellement en place et éventuellement d'en ajouter de nouveaux pour assurer la continuité du suivi du tassement du remblai avant, pendant et après le chantier.	Les travaux d'installation de nouveaux piézomètres ont été réalisés en juin 2021.

L'étude pour l'installation de nouveaux piézomètres a été transmise à la DREAL par le Département le 6 novembre 2017 et a fait l'objet d'une réponse du service de contrôle le 28 mars 2018 après avis de l'IRSTEA. Les nouveaux piézomètres ont été réalisés en juin 2021 sous la supervision d'un maître d'œuvre agréé (BRLi).

6.3.2 RECOMMANDATIONS R2

Tableau 23 : Recommandation R2 du CTPBOH

Recommandation CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
R 2	Suivre attentivement la phase de terrassement du massif d'enrochements en crête et à l'aval pour améliorer la connaissance des caractéristiques du remblai, et le cas échéant adapter en conséquence le projet.	Il serait intéressant de profiter de la phase de terrassement de la crête du barrage pour observer le remblai, éventuellement modifier l'appréciation des reconnaissances faites et adapter le projet. Cette recommandation concerne particulièrement les caractéristiques hydrauliques du remblai notamment si la présence de grandes zones épaisses peu perméables est révélée (même si cet aspect est à relativiser étant donné le dispositif de drainage prévu sur toute la hauteur).

Le remblai a été observé en détail dans le cadre des tranchées expérimentales réalisées sur la risberme en phase AVP et PRO. Les éléments sont présentés dans le document mentionné dans le tableau suivant. Cela étant, tout fait nouveau détecté pendant les fouilles devra faire l'objet d'une analyse en vu d'une éventuelle adaptation en phase travaux.

Tableau 24 : Campagnes géotechniques complémentaires en réponse à la recommandation R2

Annexe	N°	Contenu
Campagne géotechnique complémentaires	Annexe 6	Cette annexe présente le rapport géotechnique factuel et l'interprétation faite dans le cadre du dossier de révision spéciale ainsi que les rapports factuels des campagnes réalisées dans le cadre du PROJET.

6.3.3 RECOMMANDATIONS R3

Tableau 25 : Recommandation R3 du CTPBOH

Recommandation CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
R3	Définir les modalités d'intervention en pied aval rive gauche en tenant compte de la foliation et de la fracturation amont-aval du massif qui peut, associée à cette foliation, créer des dièdres instables dans ce versant.	Le chantier (gros terrassements pour le bassin de dissipation) pourrait être à l'origine de la formation de dièdres instables sur le versant en rive gauche qui doit être prise en compte et anticipée. En effet, elle pourrait nécessiter des adaptations en cours de chantiers (installations d'ancrages, etc.) et des études géologiques complémentaires.

Des reconnaissances complémentaires ont été réalisées en rive gauche (cf. Figure 31). Les extraits de plans suivants présentent la localisation et le report en élévation des forages (cf. Figure 32).

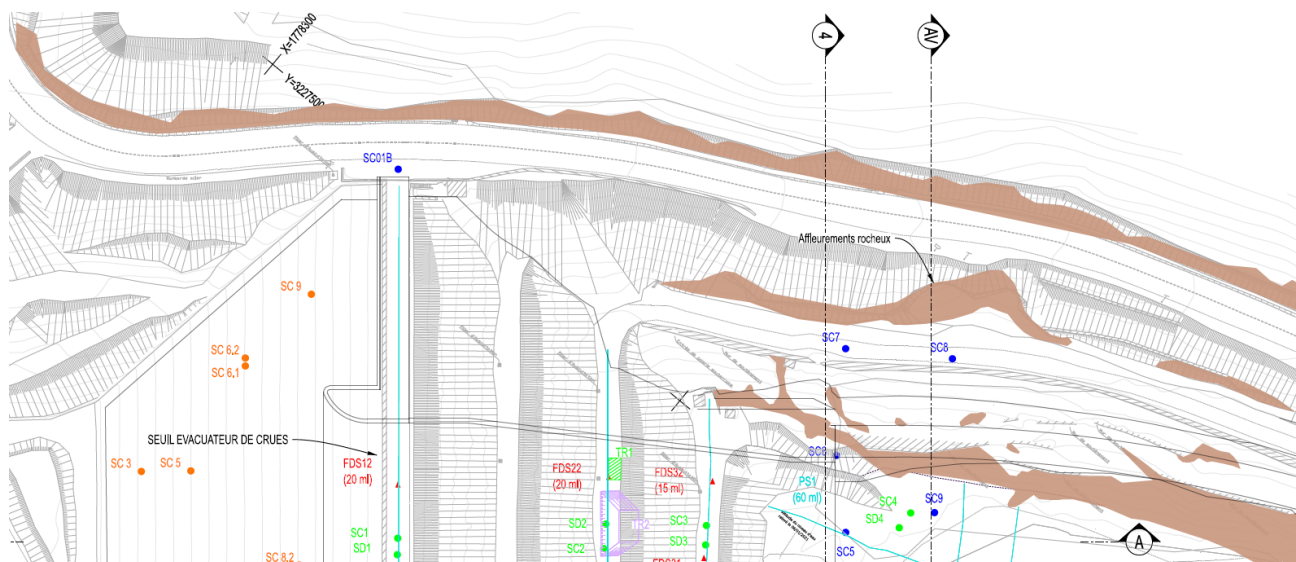


Figure 31 : Localisation des sondages sur le versant de rive gauche

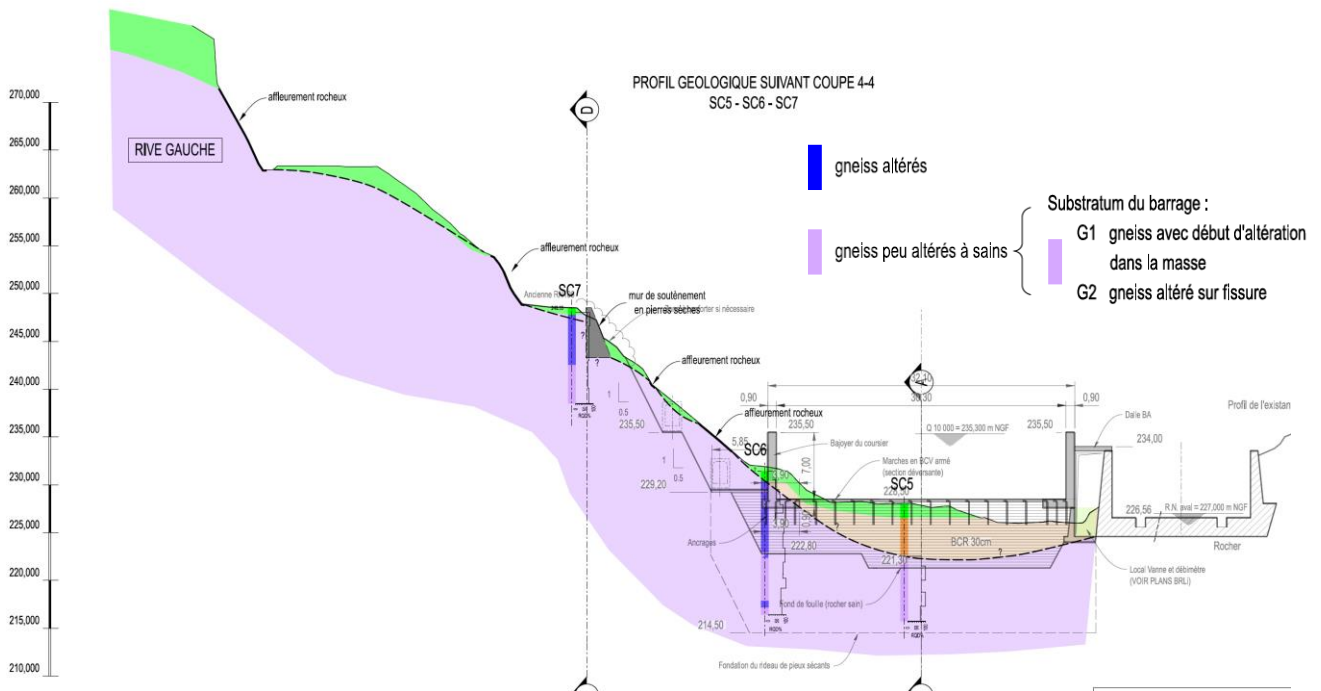


Figure 32 : Coupe géologique du versant rive gauche (PROJET)

Les affleurements observés à l'aval direct du barrage, sur le versant rive gauche entre l'ancienne route nationale et la berge, montrent des gneiss plus ou moins amygdalaires modérément altérés (MW : altération bien visible dans la masse mais matériau non friable), recouverts par une couche de colluvions ou de remblais, d'épaisseur métrique (cf. Figure 33).

La densité de fracturation est très variable selon les zones, mais comporte toujours de nombreux plans localement altérés et ouverts selon la foliation ou sur des diaclases sub-verticales, bien visibles en surface.

Des vestiges de murs en pierre sèche, le plus souvent en état de délabrement avancé, retaillent le versant en plusieurs petites terrasses en partie remblayées.



Figure 33 : Affleurements en pied de versant rive gauche à l'aval du barrage

Les talus de l'ancienne route nationale (cf. Figure 34) possèdent une pente moyenne de fruit $0,5H/1V$, de hauteur variable, allant de 1 à 6 m, et sont découpés selon les discontinuités du massif gneissique (fracturation et foliation). Aucun soutènement n'est visible. Le mur en pierre sèche soutenant l'ancienne route est en meilleur état que ceux identifiés plus bas sur le versant, malgré quelques écroulements localisés. Son ancrage et sa géométrie exacte sont néanmoins inconnus.



Figure 34 : Affleurements du versant rive gauche à l'aval du barrage le long de l'ancienne route nationale

Les talus de la nouvelle route nationale (cf. Figure 35), plus haut sur le versant, montrent également une pente moyenne de fruit 0,5H/1V, avec des hauteurs importantes, allant de 8 à plus de 15 m, et un découpage selon les discontinuités du massif gneissique (fracturation et foliation). Aucune canne de tir d'un éventuel prédécoupage n'a pu être identifiée. De nombreuses zones sont confortées :

- Par des ancrages ponctuels au droit de blocs ou dièdres,
- Par un maillage généralisé d'ancrages sur des plans de grande extension, localement couplé avec des grillages ou filets anti chute de bloc,
- Par du béton projeté avec barbacanes (zone très ponctuelle a priori au droit d'un passage faillé).



Figure 35 : Affleurements du versant rive gauche à l'aval du barrage le long de l'actuelle route nationale

Les figures qui suivent montrent les deux principaux degrés d'altération des gneiss.



Figure 36 : Gneiss MW avec des passées HW (SC7 de 2,00 à 4,00 m/TN)



Figure 37 : Gneiss SW (SC7 de 8,00 à 10,00 m/TN)

Le tableau suivant donne les principaux horizons rencontrés dans les 3 sondages carottés réalisés sur le versant rive gauche de la zone aval.

Tableau 26 : Synthèse des sondages du versant rive gauche

Sondages carottés		SC7	SC8	SC6
Cote tête sondage (m NGF)		248,35	248,15	231,40
Recouvrement meuble	Epaisseur totale (m)	0,70	2,00	1,00
	Lithologie	Remblais	Remblais	Remblais
Toit du rocher (général)	Cote (m NGF)	247,65	246,15	230,40
Rocher altéré MW à passées HW	Epaisseur (m)	5,30	5,80	7,50
	RQD	50 à 70 %	40 à 70 %	20 à 50 %
Rocher peu altéré SW	Cote toit rocher SW (m NGF)	242,35	240,35	222,90
	Profondeur (m/TN)	6,00	7,80	8,50
	Epaisseur (m)	>4,00	>2,60	>6,50
	RQD	70 à 75 %	75 à 90 %	60 à 100 %

Les 3 sondages réalisés sur le versant rive gauche de la zone aval (SC6, SC7 et SC8) mettent en évidence une frange de rocher modérément altéré (MW) avec quelques passées plus altérées (HW) sur des épaisseurs variables allant de 5,0 à 7,5 m, surmontant un rocher peu altéré (SW).

Dans cette frange MW/HW, plus altérée et décomprimée, les RQD sont relativement faibles et disparates, allant de 20 à 70%. De nombreux joints, le plus souvent selon la foliation, sont altérés et oxydés, attestant des circulations d'eau dans le substratum. **Cette frange sera en grande partie excavée.**

La figure suivante montre les principales familles de discontinuité rencontrées ainsi que les pôles de la foliation issus de ces 3 sondages (OPTV) et des mesures structurales effectuées sur ce versant.

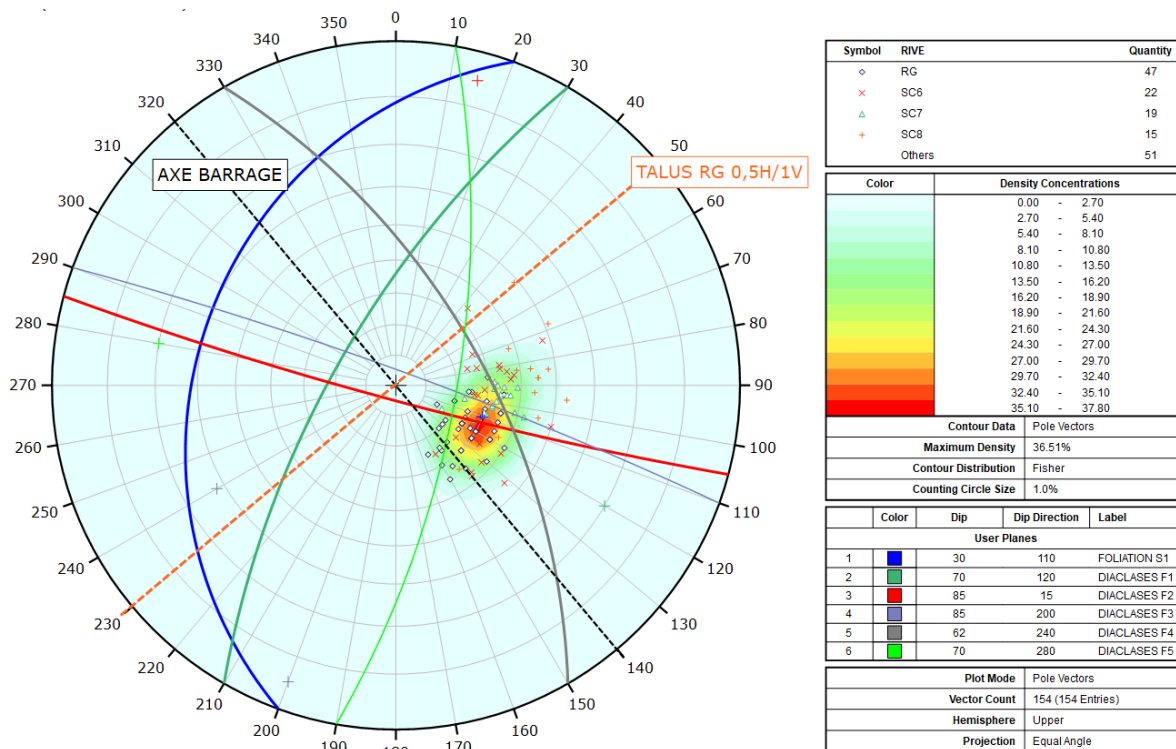


Figure 38 : Focus sur la foliation de la rive gauche entre les différents sondages et mesures à l'affleurement (Canevas de Schmidt – Hémisphère supérieur, levés de terrain + pointages OPTV)

La foliation S1 à N20° 30°SE (en bleu) présente toujours un pendage vers la rive droite, légèrement vers l'aval, avec une valeur moyenne à 30°, allant de 15 à 52°.

La direction moyenne des plans de foliation est à N20°, avec des vecteurs pendage allant de N160° à N65°, mettant en évidence les variations locales de la structure du massif de fondation. La majeure partie de ces joints est fermée, seuls environ 10% présentent des ouvertures ponctuelles pouvant être observées à diverses profondeurs, d'ordre infra-millimétrique à pluri-millimétrique, avec des épontes altérées généralement oxydées.

L'espacement de ces joints est très réduit, d'ordre millimétrique à centimétrique, en relation directe avec la structure de la roche (alternance de lits de différentes minéralogies). Les joints sont légèrement rugueux et ondulent à grande échelle.

Les diaclases, présentent globalement des pendages plus redressés, avec plusieurs familles. Les plans sont souvent irréguliers et rugueux. La grande majorité de ces joints est ouverte, d'ordre infra-millimétrique à pluri-millimétrique avec des épontes altérées. L'espacement entre ces diaclases est très variable, décimétrique à pluri-métrique :

- **Diaclases F1 à N30° 70°SE (en vert foncé)** avec un pendage vers la RD et une direction amont aval ;
- **Diaclases F2 à N105° 85°NNE (en rouge)** avec un pendage vers l'aval RG ;
- **Diaclases F3 à N110° 85°SSW (en violet)** avec un pendage vers l'amont, correspondant à un réseau de moindre importance, conjugué à la famille F2 ;
- **Diaclases F4 à N150° 62°SW (en gris)** avec un pendage vers l'amont ;
- **Diaclases F5 à N10° 70°NW (en vert clair)** avec un pendage vers la RG, correspondant à un réseau de moindre importance, conjugué à la famille F1.

Les joints ouverts sont rencontrés à toutes les profondeurs, aussi bien dans la frange de substratum altéré HW/MW que dans les gneiss légèrement altérés SW.

Une instabilité en grand selon les plans de foliation est à écarter compte tenu de la rugosité des plans et des variations à grande échelle tant en termes de pendage que de direction.

Des dièdres pourront néanmoins se former comme le montre une analyse préliminaire sous DIPS.

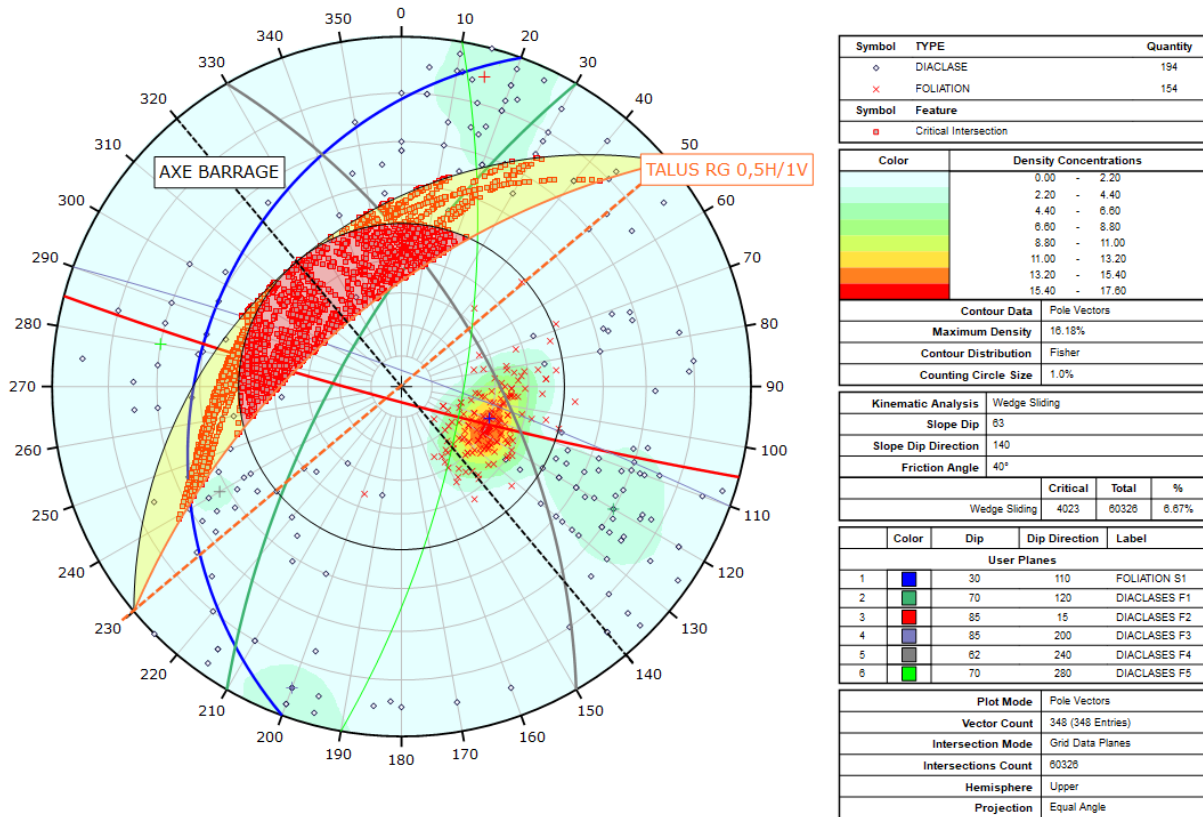


Figure 39 : Analyse cinématique des dièdres potentiels sous DIPS (Canevas de Schmidt – Hémisphère supérieur, levés de terrain + pointages OPTV)

La mission G3 EXE est intégrée au marché. Elle comprend la stabilité du talus rocheux de rive gauche.

Le marché prévoit par ailleurs :

- la **purge** des blocs ou dièdres instables,
- des prix unitaires pour la **réalisation d'ancrages** selon les résultats de la G3 et la pose de grillages de protection.

6.3.4 RECOMMANDATIONS R4

Tableau 27 : Recommandation R4 du CTPBOH

Recommandation CTPBOH		Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017
R 4	Préciser les cotes caractéristiques ainsi que la cote de danger.	Il convient notamment de définir la cote de danger et de ne pas la confondre avec celle des PHE (actuellement 266,8 m NGF et qui deviendra 267,2 m NGF pour une crue de période de retour de 10 000 ans).

Le tableau suivant est issu du rapport de PROJET (19F-148-RM-17-PRO-SCA).

Tableau 28 : Dimensions et caractéristiques principales du projet

Cote de crête	267,80 m NGF
Cote du parapet	268,80 m NGF
Seuil de l'évacuation de surface	Altitude : 262,50 m NGF Largeur amont : 48,9 m Largeur aval : 46,1 m
Crue millénale Q1000	Q entrant = 1 610 m ³ /s Q total sortant = 1 090 m ³ /s Q _{evc} = 240 m ³ /s Q _{galerie} = 850 m ³ /s Cote de retenue : 264,45 m NGF
Crue décennale Q10 000	Q entrant = 2 520 m ³ /s Q total sortant = 1 790 m ³ /s Q _{evc} = 870 m ³ /s Q _{galerie} = 920 m ³ /s Cote de retenue : 267,06 m NGF
Crue cent-millénaire : Q100 000	Q entrant = 3 280 m ³ /s Q total sortant = 2 322 m ³ /s Q _{evc} = 1 360 m ³ /s Q _{galerie} = 950 m ³ /s Q _{RN106} = 12 m ³ /s Cote de retenue : 268,65 m NGF
RN 106	Altitude de la route après rehausse à l'axe du barrage : 267,88 m NGF (à l'axe de la chaussée)

La revanche liée aux vagues pour les PHE a été estimée à 1,35 m dans le cadre de l'étude de danger après travaux (rapport 19F-148-RM-19). En appliquant cette revanche à l'altitude du parapet (268,8 m NGF), il vient une cote maximale des PHE de 267,45 m NGF.

Après travaux :

- l'hydrogramme décennal retenu conduit à une cote arrondie à 267,1 m NGF ;
- La cote de débordement de la RN106 après rehausse est de 267,8 m NGF (soit une cote égale à celle du couronnement du barrage).

Il est proposé de retenir comme cote des PHE la valeur de 267,1 m NGF. Elle permet de ménager une revanche de :

- 1,7 m avant déversement sur le parapet,
- 0,7 m avant débordement par la RN106

La cote de danger correspond à la cote au-delà de laquelle les marges de sécurité ne peuvent plus être quantifiées. Dans l'état aménagé, **la cote de danger peut être fixée à la cote du parapet soit 268,8 m NGF.** Il s'agit d'une valeur prudente compte tenu de la résistance à la surverse de la structure en BCR.

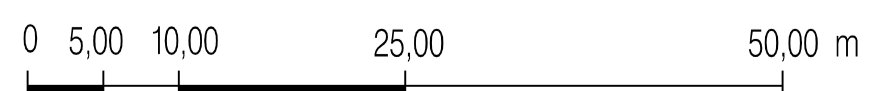
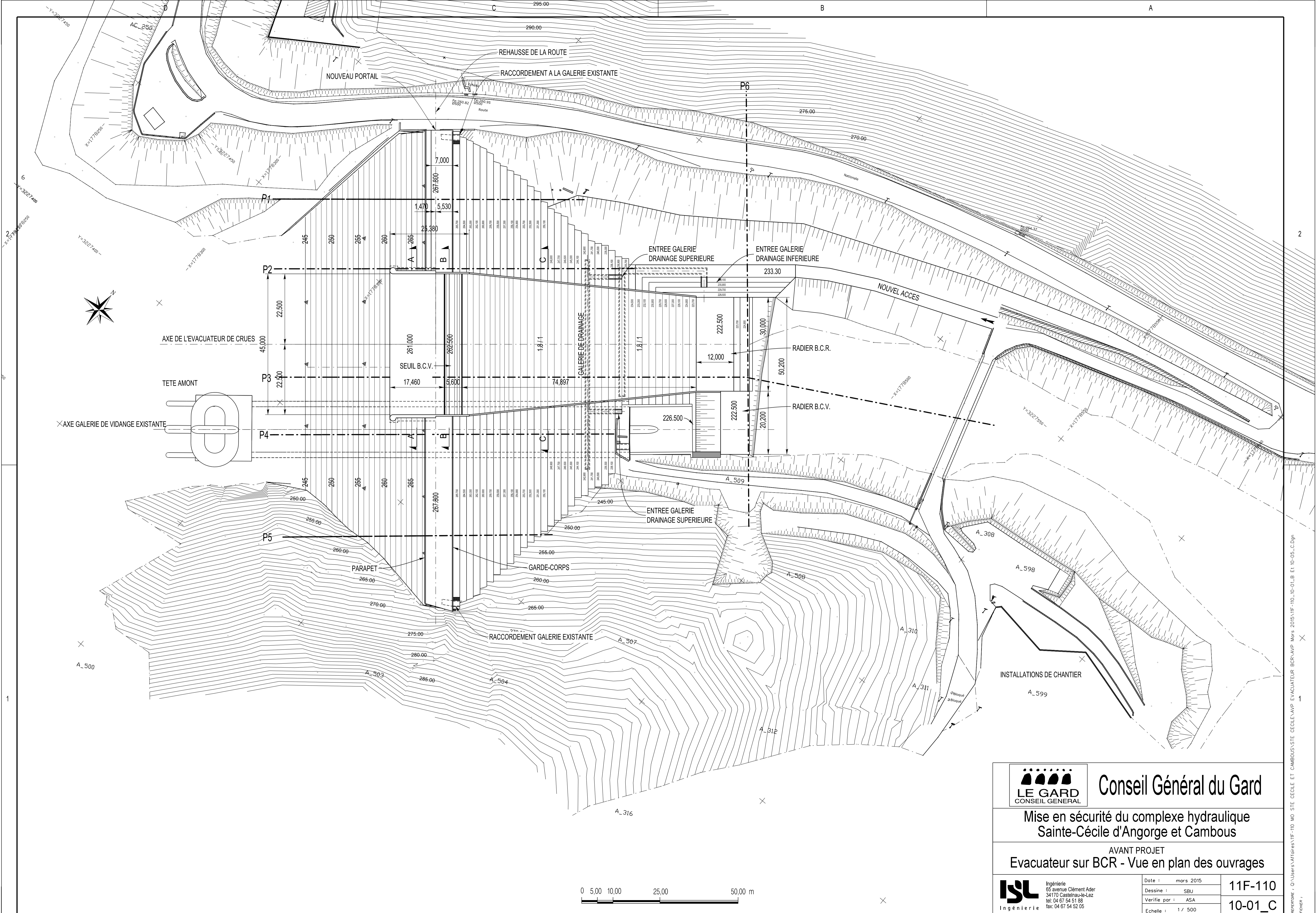
Des débordements sont possibles à partir de la cote 267,8 m NGF. Toutefois, l'analyse de risque (document annexe 15 du PROJET) a montré que les dispositions retenues permettaient de maîtriser le risque d'endommagement du barrage (dalle ancrée sous le revêtement de la RN106 et nouvelles GBA fondées sur une longrine en béton armé).



6.4 AUTRES REMARQUES DU CTPBOH

Tableau 29 : Autres remarques du CTPBOH

Considérants	Précision apportée en réunion le 1 ^{er} mai 2017	Complément
Considérant que le maître d'ouvrage a confirmé en séance que la couche de drainage sous le BCR ne serait pas limitée à la seule partie basse de l'ouvrage.	Non évoqué	Le PROJET prévoit bien un drainage/filtration du BCR sur toute la hauteur du talus.
Considérant que la procédure proposée pour un essai de mise en eau contrôlée présente, en l'état actuel, plus d'inconvénients que d'avantages.	Non évoqué	Cette conclusion n'a pas évolué.

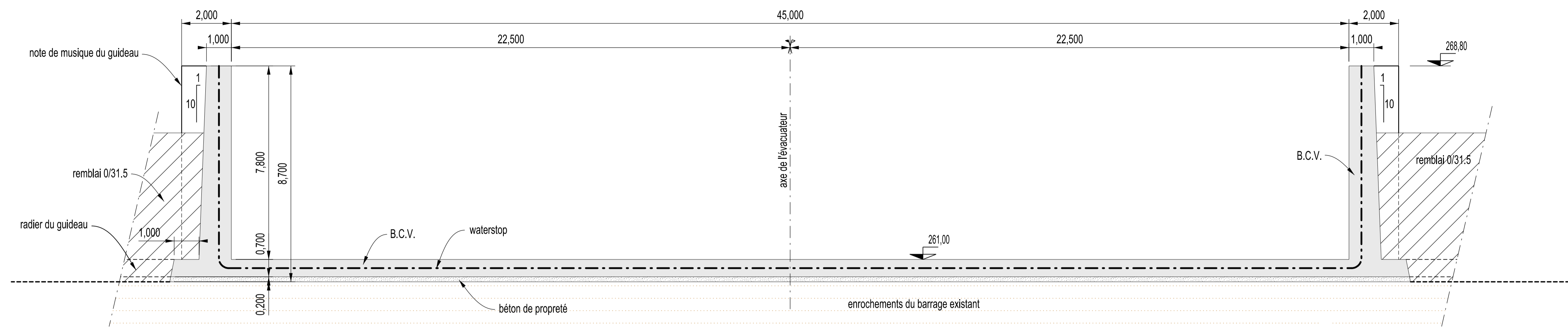
ANNEXE 1 PLANS AVP



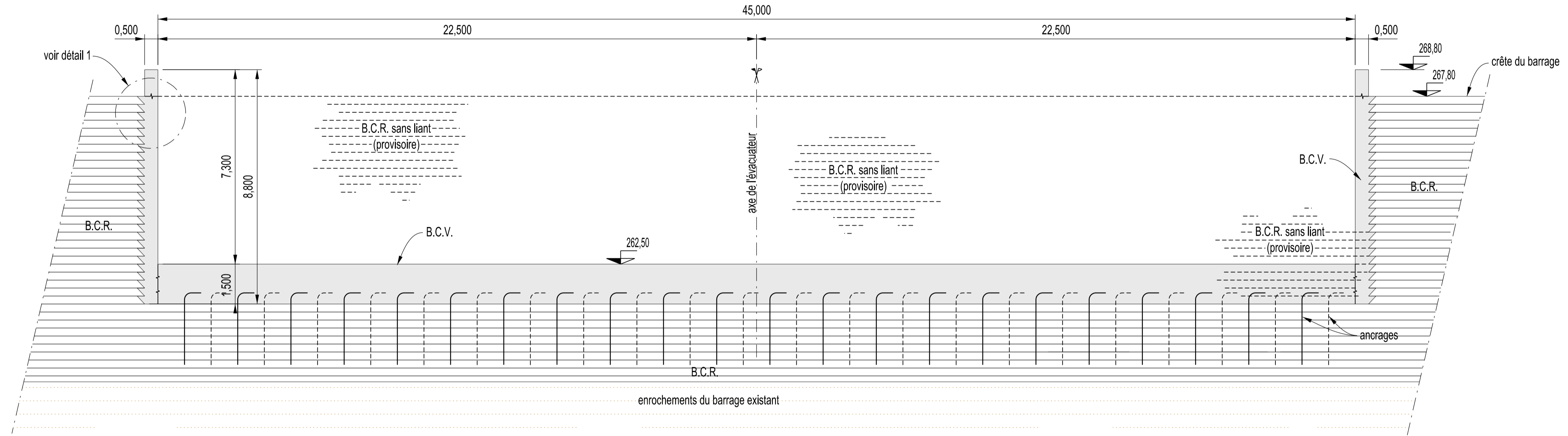
 Conseil Général du Gard	
Mise en sécurité du complexe hydraulique Sainte-Cécile d'Angorge et Cambous	
AVANT PROJET Evacuateur sur BCR - Vue en plan des ouvrages	
 Ingénierie 65 avenue Clément Ader 34170 Castelnau-le-Lez tel: 04 67 54 51 88 fax: 04 67 54 52 05	Date : mars 2015 Dessiné : SBU Vérifié par : ASA Echelle : 1 / 500
	11F-110 10-01_C

REPERE : Q:\Users\A\aires\11F-110_M0_S1E_CECILE ET CAMBOUS\STE_CECILE\AVP_EVACUATEUR_BCR\AVP_Mars_2015\11F-110_10-01_C.E1_10-05_C.Dgn
 FICHER :

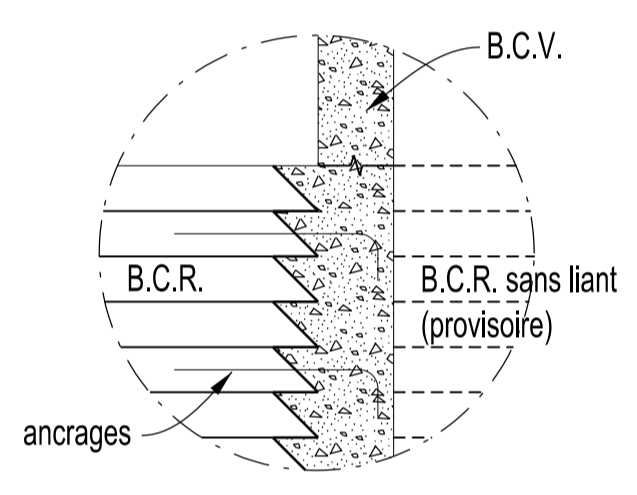
COUPE A - A



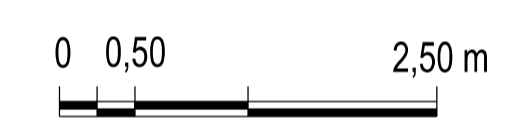
COUPE B - B



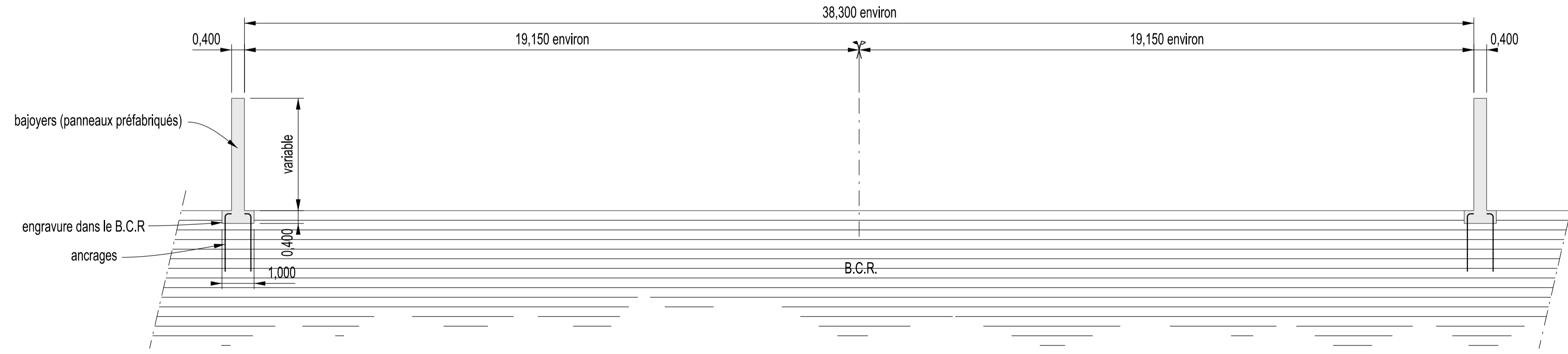
Détail 1



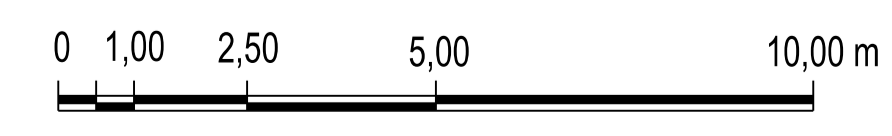
ECHELLE : 1/50




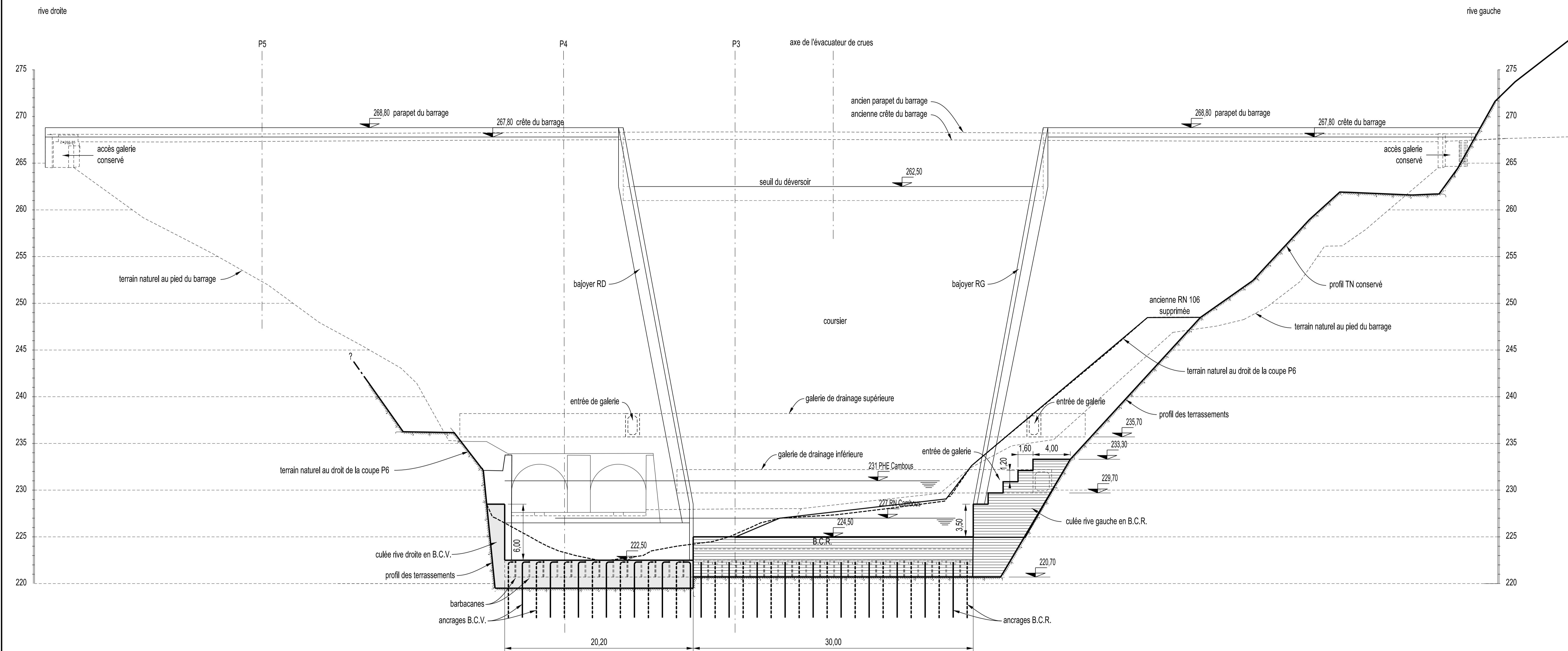
COUPE C - C



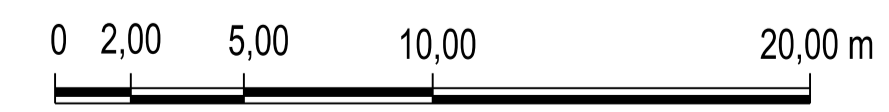
ECHELLE : 1/100



 Conseil Général du Gard	
Mise en sécurité du complexe hydraulique Sainte-Cécile d'Angorge et Cambous	
AVANT PROJET Evacuateur sur BCR - Coupes A - A & B - B	
Ingénierie 65 avenue Clément Ader 34170 Castelnau-le-Lez tél: 04 67 54 51 98 fax: 04 67 54 52 05	Date : mars 2015 Dessiné : SBU Vérifié par : ASA Echelle : 1 / 100
11F-110	10-04_C



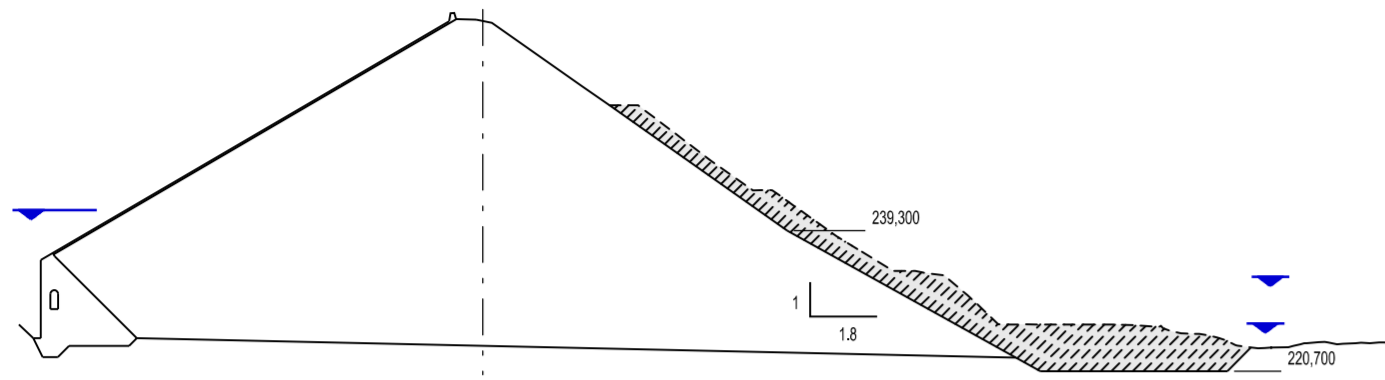
ECHELLE : 1/200



		<h2>Conseil Général du Gard</h2>	
<h3>Mise en sécurité du complexe hydraulique Sainte-Cécile d'Angorge et Cambous</h3>			
<p>AVANT PROJET</p> <h4>Evacuateur sur BCR - Coupe dans le bassin de dissipation</h4>			
	Ingénierie 65 avenue Clément Ader 34170 Castelnau-le-Lez tel: 04 67 54 51 88 fax: 04 67 54 52 05		Date : mars 2015
			Dessiné : SBU
			Vérifié par : ASA
			Echelle : 1 / 200
			<h1>11F-110</h1>
			<h1>10-05_C</h1>

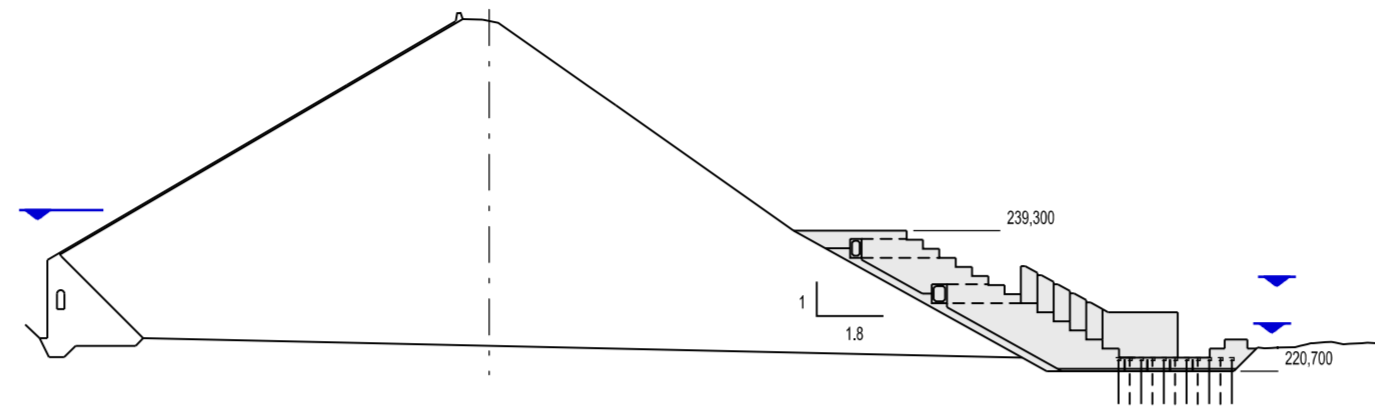
PHASE 1 - ANNEE 1 (janvier-août)

- TERRASSEMENTS BARRAGE
- COTE DE CRETE MANTENUE



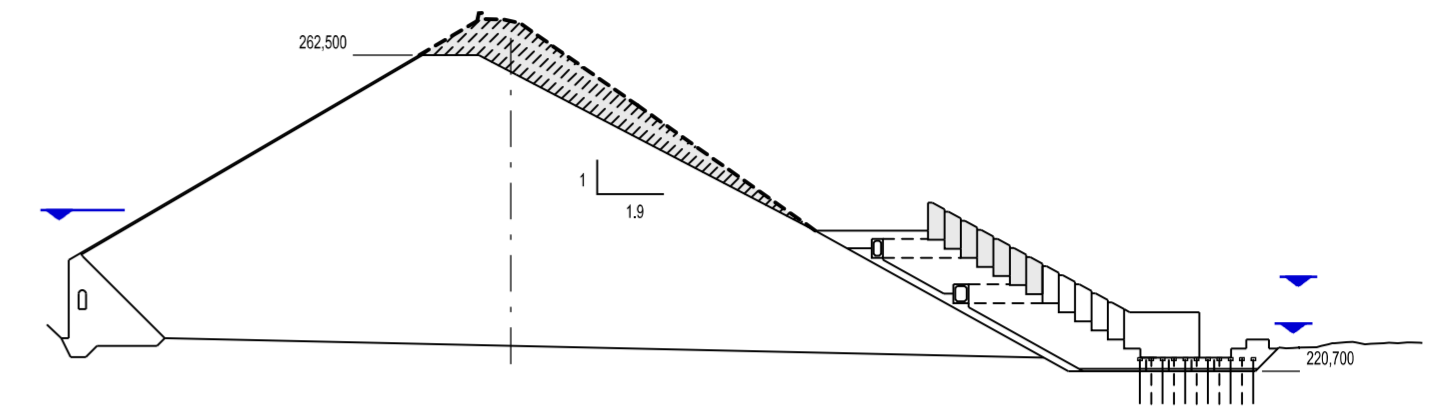
PHASE 2 - ANNEE 1 (janvier-août)

- REALISATION DU RADIER, DES GALERIES, DU BCR (PARTIE INFÉRIEURE), DEMARRAGE DES BAJOYERS
- COTE DE CRETE MANTENUE



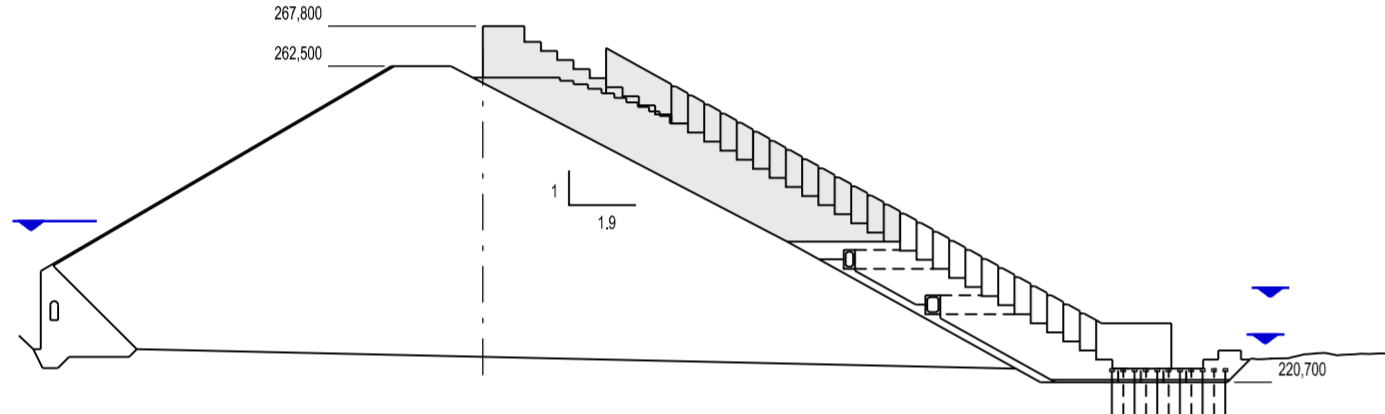
PHASE 3 - ANNEE 2 (janvier-août)

- TERRASSEMENTS BARRAGE, POURSUITE DES BAJOYERS
- COTE DE CRETE ABAISSEE A 262,50 mNGF



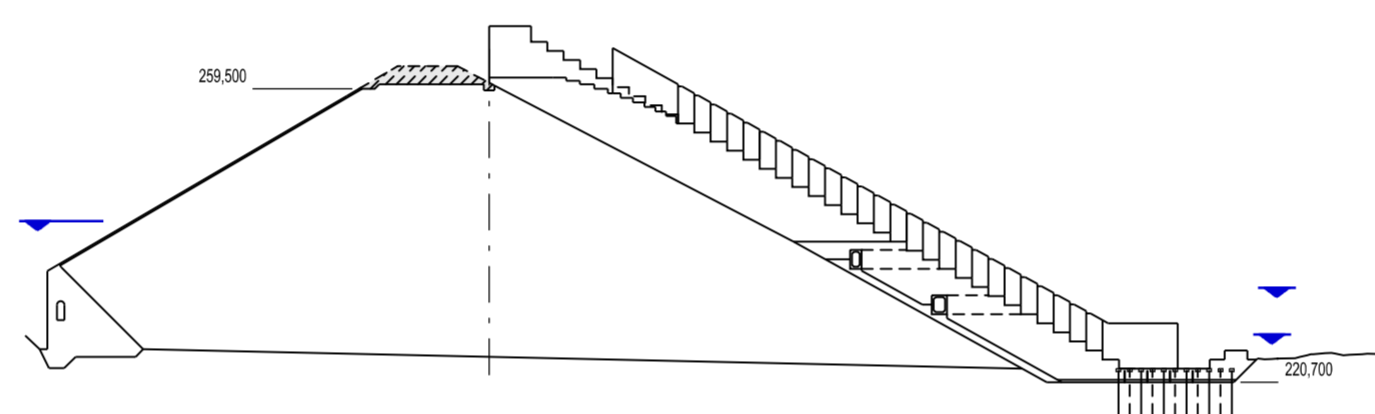
PHASE 4 - ANNEE 2 (janvier-août)

- REALISATION DU BCR (PARTIE SUPERIEURE), POURSUITE DES BAJOYERS
- COTE DE CRETE ABAISSEE A 262,50 mNGF



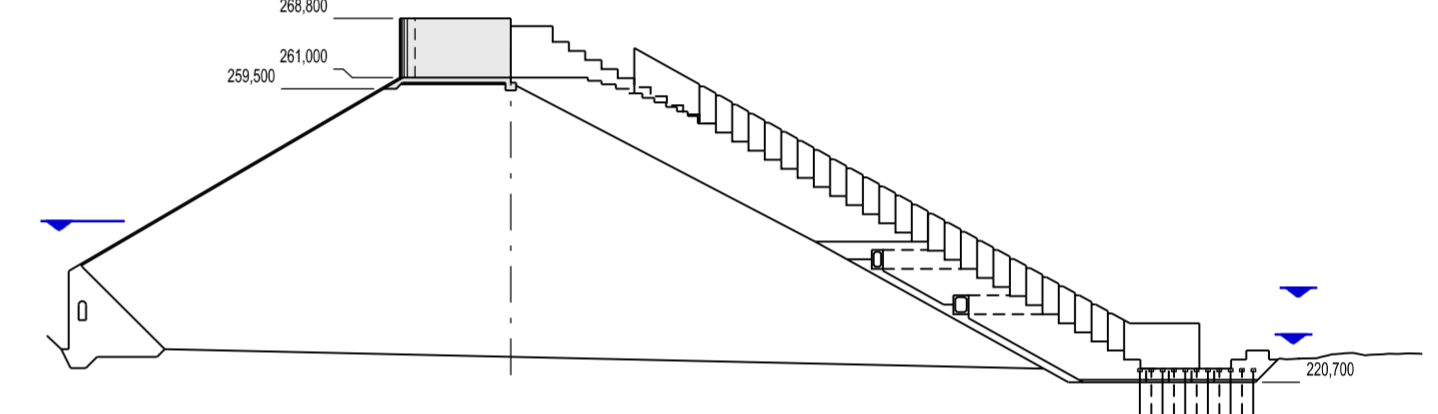
PHASE 5 - ANNEE 2 (juin-août)

- TERRASSEMENTS BARRAGE
- COTE ETANCHEITE ABAISSEE A 259,50 mNGF; MISE EN PLACE D'UNE ETANCHEITE PROVISOIRE DE LA CRETE DU REMBLAI



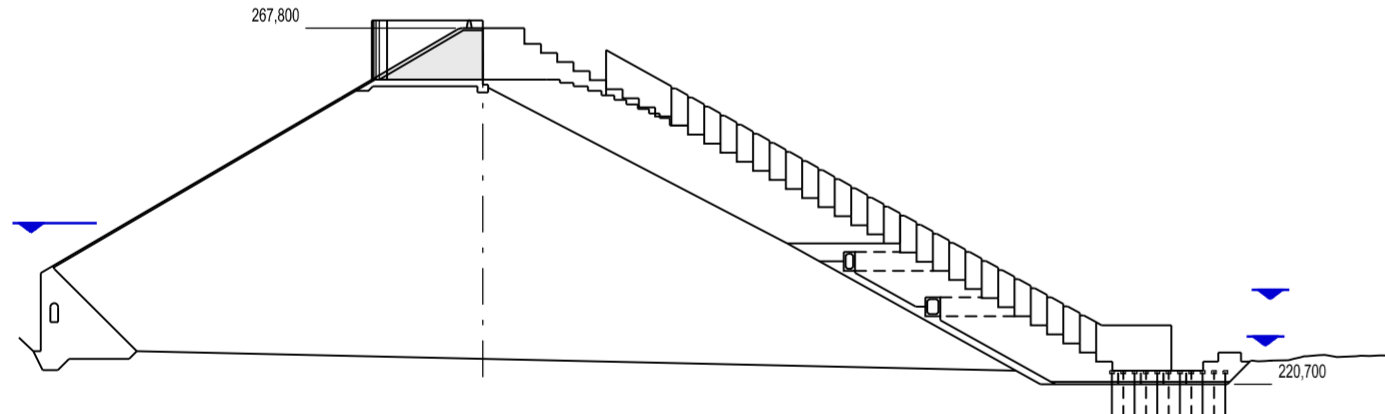
PHASE 6 - ANNEE 2 (juin-août)

- REALISATION DU PLOT AMONT
- COTE ETANCHEITE ABAISSEE A 259,50 mNGF; MISE EN PLACE D'UNE ETANCHEITE PROVISOIRE DE LA CRETE DU REMBLAI



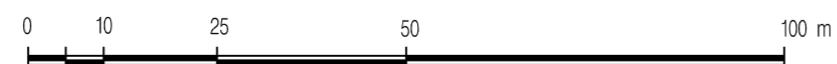
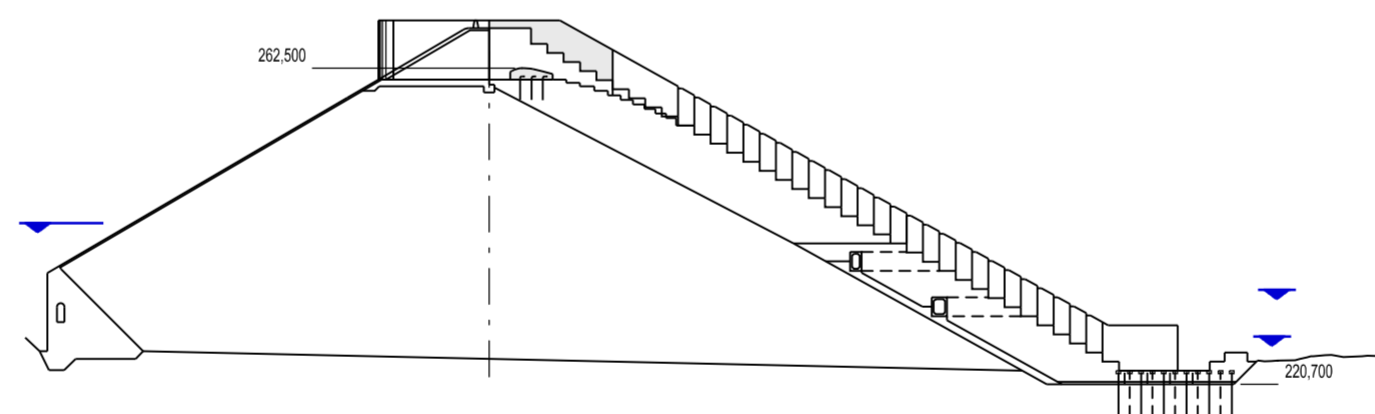
PHASE 7 - ANNEE 2 (juin-août)



- REALISATION DU REMBLAI EN CRETE ET REALISATION DU MASQUE

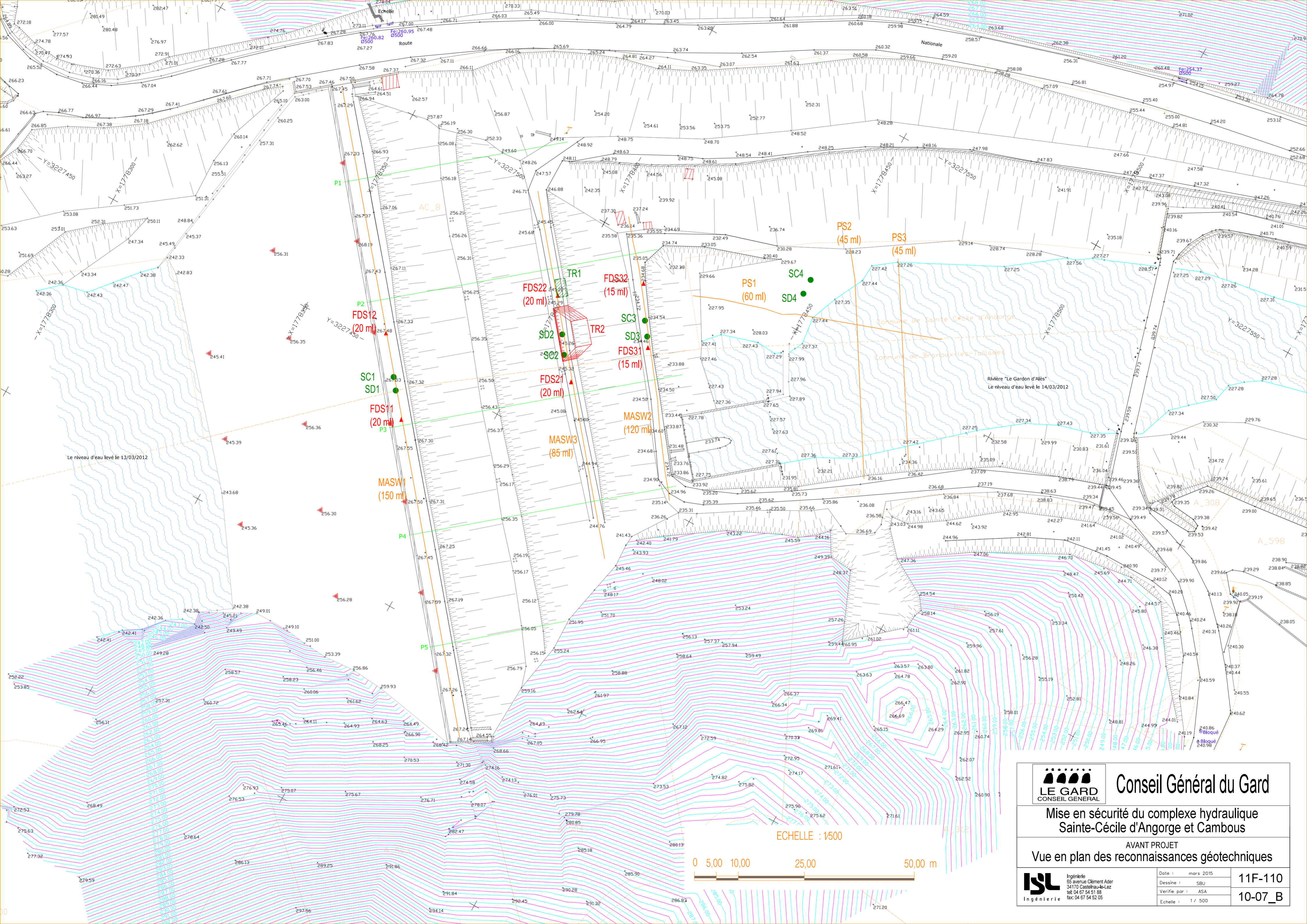



PHASE 8 - ANNEE 2 (septembre-décembre)

- REALISATION DU SEUIL PROFILE
- FINALISATION DES BAJOYERS



		<h2>Conseil Général du Gard</h2>	
<p>Mise en sécurité du complexe hydraulique Sainte-Cécile d'Angorge et Cambous</p>			
<p>AVANT PROJET Evacuateur sur BCR - Phasage des travaux</p>			
	Ingénierie 55 avenue Clément Ader 34170 Castelnau-le-Lez tel: 04 67 54 51 88 fax: 04 67 54 52 05	Date : mars 2015	11F-110
		Dessiné : SBU	
		Vérifié par : ASA	
		Echelle : ech graph	






LE GARD
CONSEIL GENERAL

Conseil Général du Gard

**Mise en sécurité du complexe hydraulique
Sainte-Cécile d'Angorge et Cambous**

AVANT PROJET
Vue en plan des reconnaissances géotechniques



Ingénierie
65 avenue Clément Ader
34170 Castelnaud-le-Lès
tel: 04 67 54 51 88
fax: 04 67 54 52 05

Date : mars 2015

Dessiné : SBU

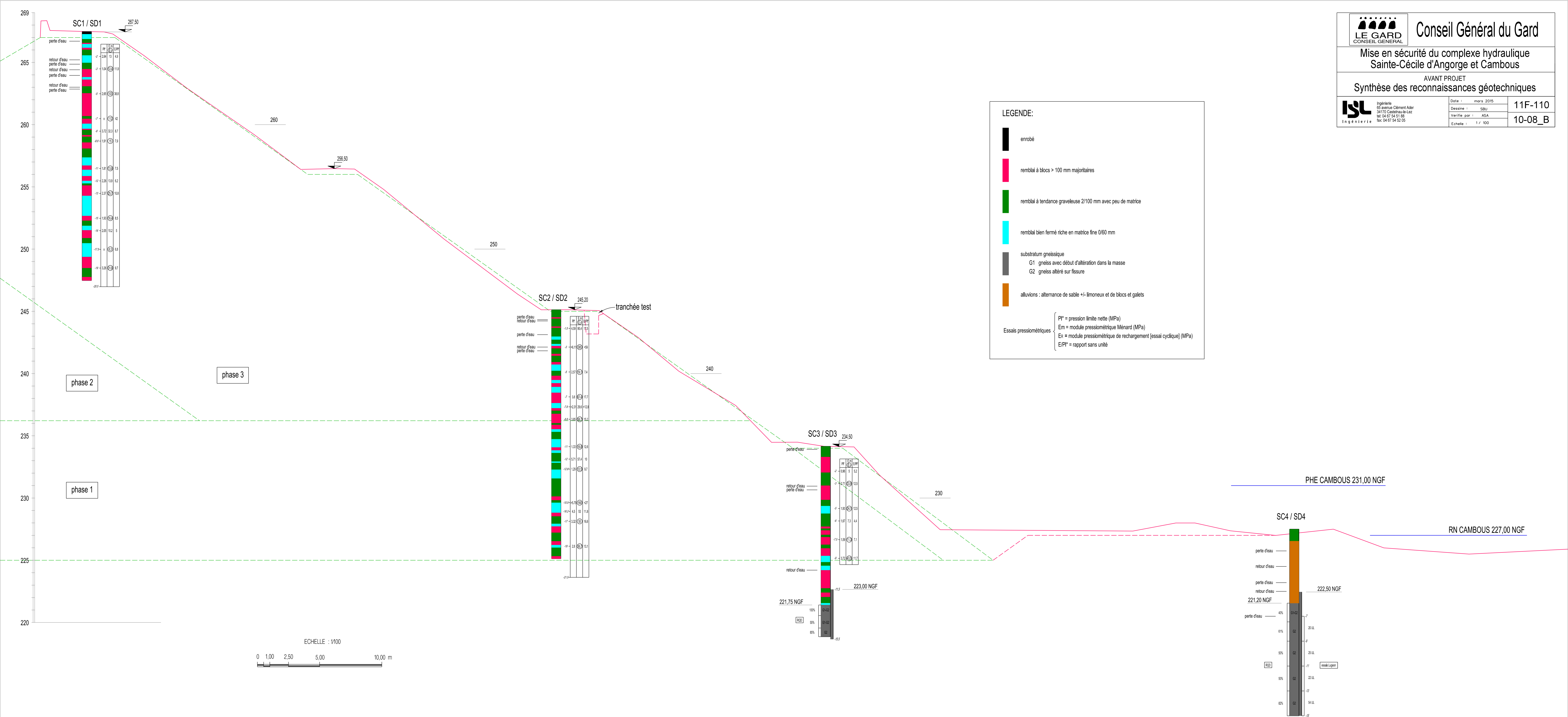
Vérifié par : ASA

Echelle : 1 / 500

11F-110

10-07_B



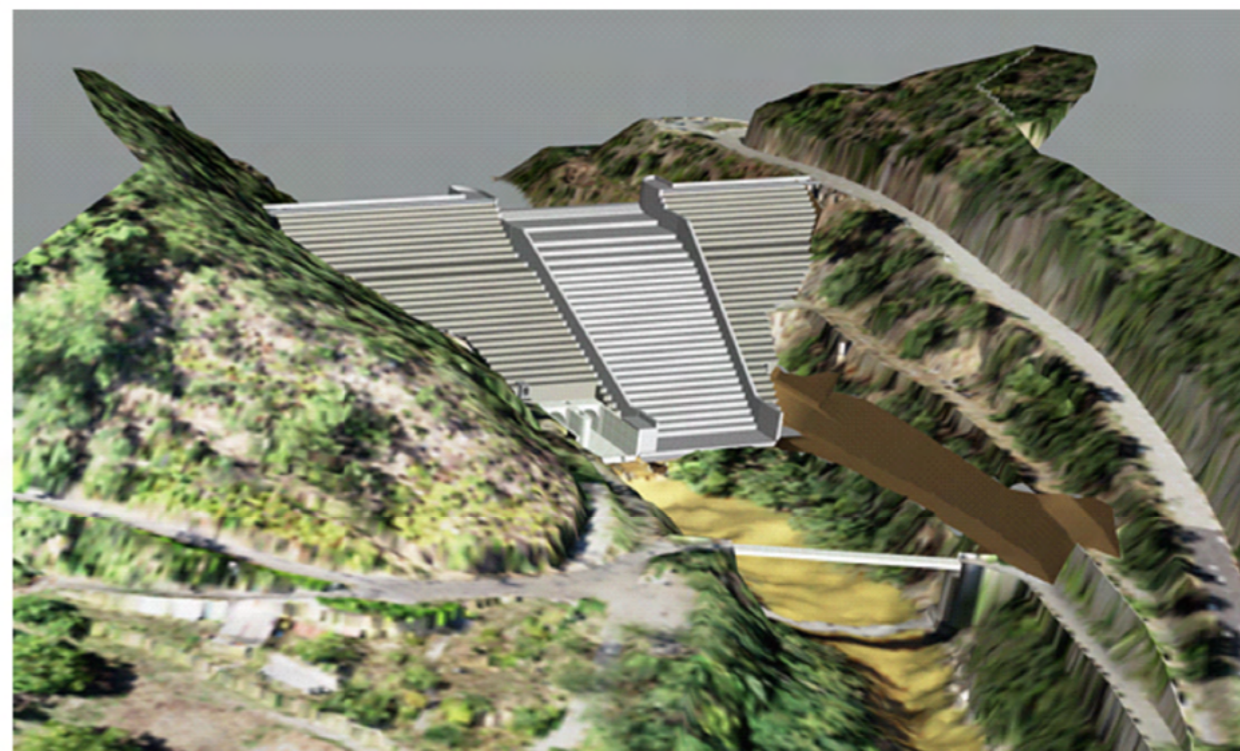
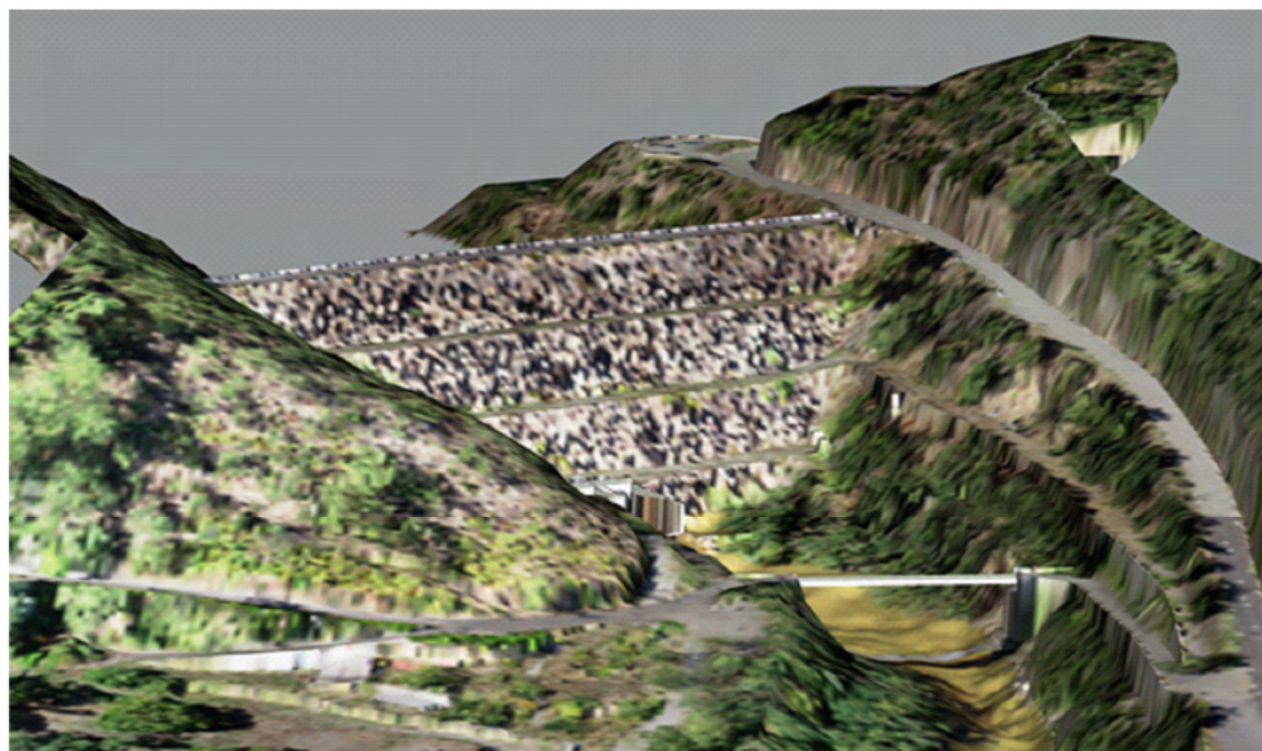


ANNEXE 2 PLANS DCE

CAHIER F - PLANS

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

SÉCURISATION DU COMPLEXE HYDRAULIQUE FORMÉ PAR LES BARRAGES DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE ET DES CAMBOUS

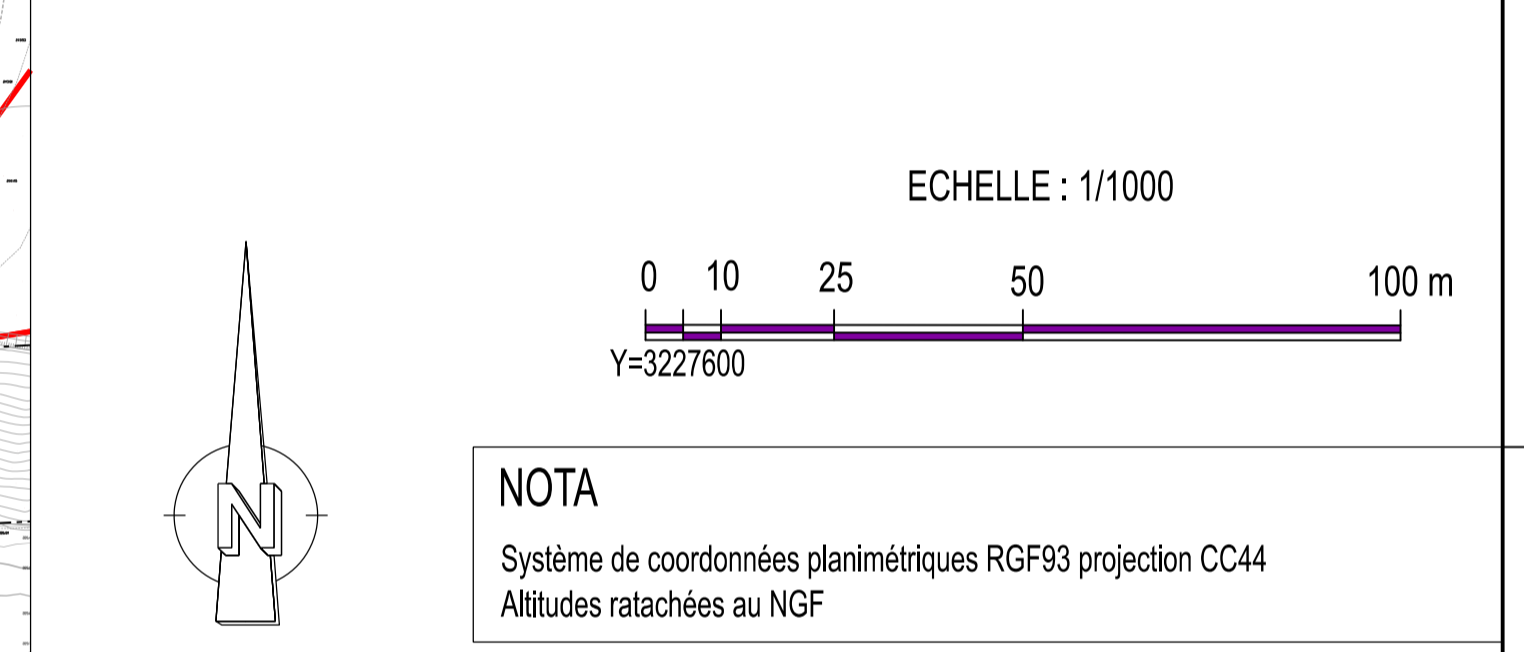
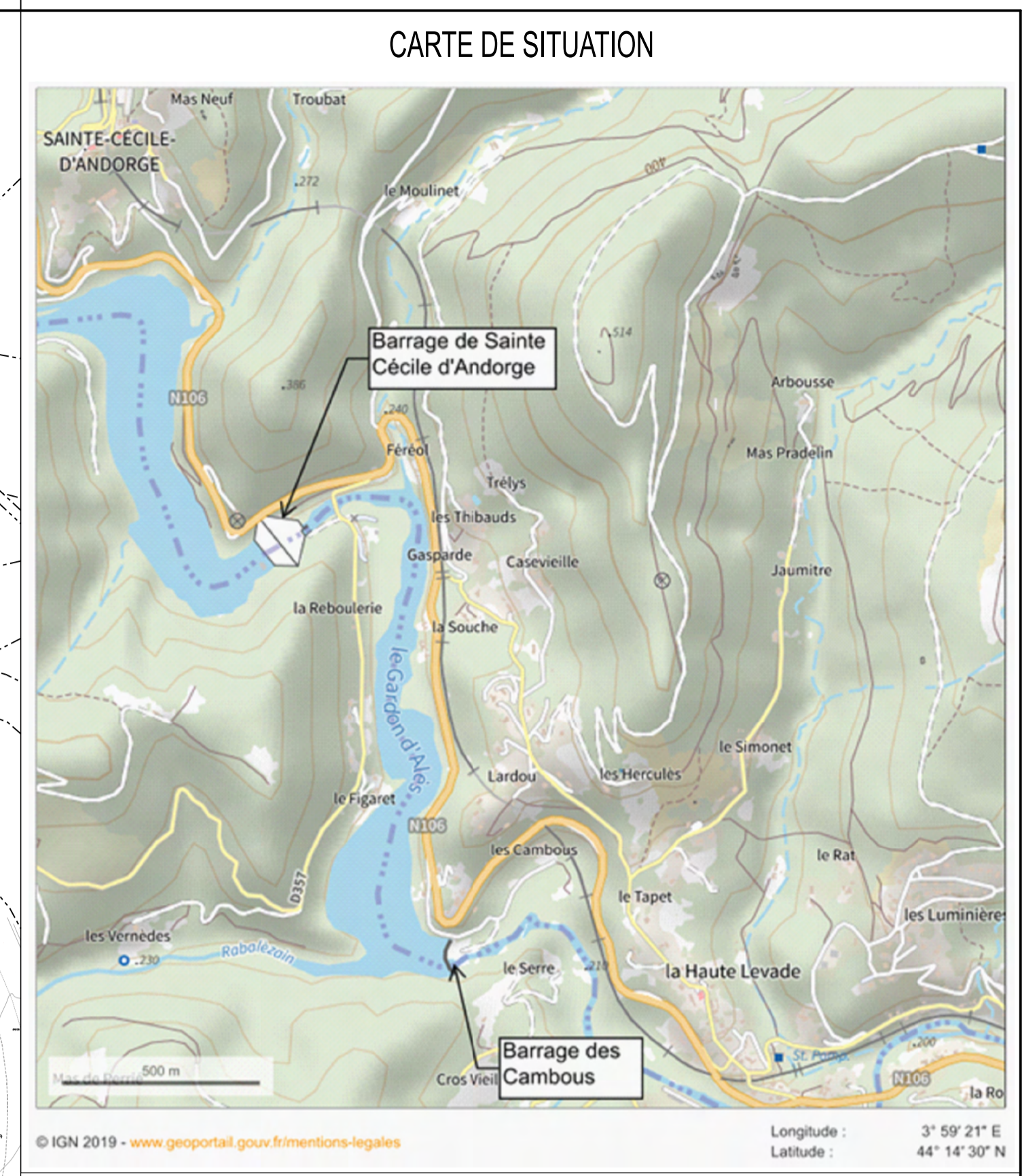
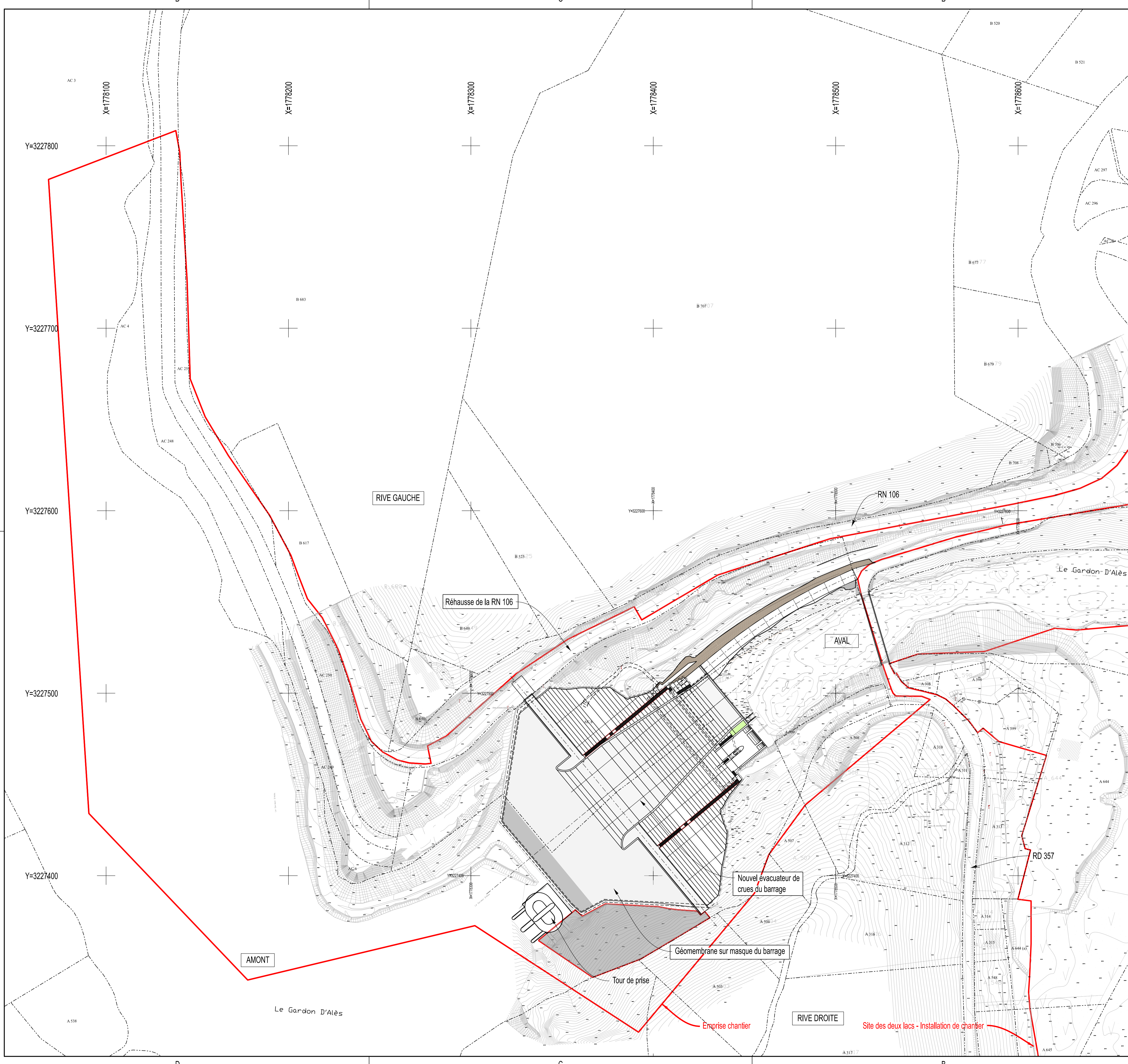


MARCHÉ N°SCA 3 - BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

SOMMAIRE


BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

N° plan	Titre du plan
19F148_DCE_SCA_001	PLAN DE SITUATION
19F148_DCE_SCA_002	VUE EN PLAN DE LA PLATEFORME D'INSTALLATION DE CHANTIER
19F148_DCE_SCA_003	VUE EN PLAN DES TRAVAUX
19F148_DCE_SCA_004	VUE EN PLAN DES EXCAVATIONS
19F148_DCE_SCA_005	ELEVATION AVAL
19F148_DCE_SCA_006	ELEVATION AMONT
19F148_DCE_SCA_007	PROFIL A-A
19F148_DCE_SCA_008	PROFIL B-B
19F148_DCE_SCA_009	PROFILS C-C & D-D
19F148_DCE_SCA_010	PROFILS EN LONGITUDINAUX : 1-1, 2-2 & 3-3
19F148_DCE_SCA_011	PROFILS 4-4 & 5-5 & 6-6
19F148_DCE_SCA_012	PHASAGE DES TRAVAUX : 1/2
19F148_DCE_SCA_013	PHASAGE DES TRAVAUX : 2/2
19F148_DCE_SCA_014	PLAN D'AUSCULTATION
19F148_DCE_SCA_015	IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES
19F148_DCE_SCA_016	PROFILS GEOLOGIQUES
A00593_DCE_SCA_001	TRAVAUX SUR LA CHAMBRE DE VANNE EXISTANTE
A00593_DCE_SCA_002	CHAMBRE DE VANNE ET DEBITMETRE PROJETEE
A00593_DCE_SCA_003	CHAMBRE DE VANNE ET DEBITMETRE PROJETEE
19F148_DCE_SCA_017	ILLUSTRATION DU PROJET




NOTA
 Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF

CLIENT



GARD
30
Département

CONSEIL
DEPARTEMENTAL
DU GARD



EDF
CIH

PROJET

**MOE Sécurisation du complexe hydraulique
formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous**

EMETTEUR



ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr Y=3227400



BRL
1105 avenue Pierre Mendez France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE



MEDIAE
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES
PLAN DE SITUATION
 BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT :	ISO A1	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ECHELLE	1 : 1000	19F148	DCE	SCA	001	A
UNITÉ :	Mètres					

révisé : D : Onedrive - ISL Ingénierie \Affaires\19F148_MOE_SCA_CAMPROJET\LOGI\DCE\VPZ_Situation_DCE.dgn

PLATEFORME D'INSTALLATION DE CHANTIER
VUE EN PLAN
ech : 1/500

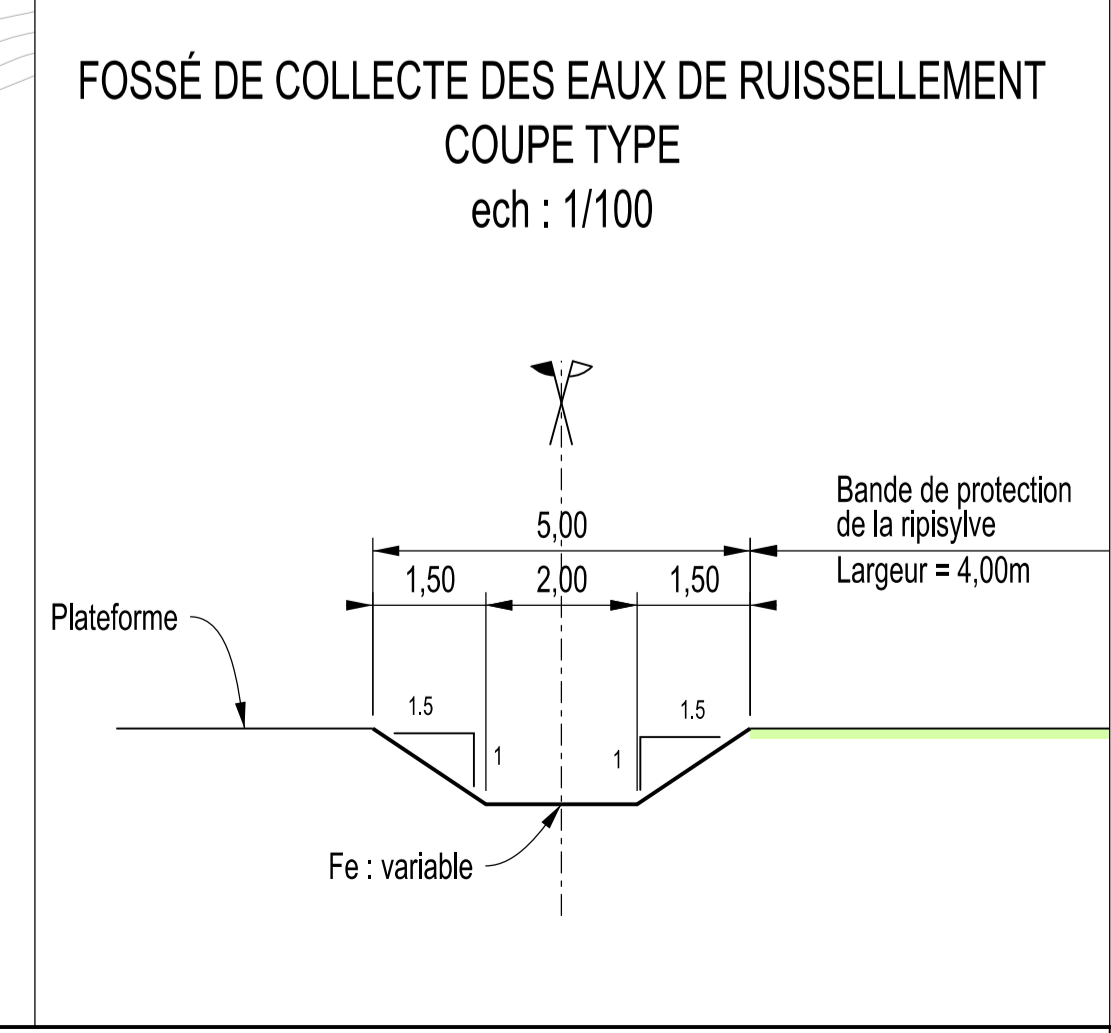
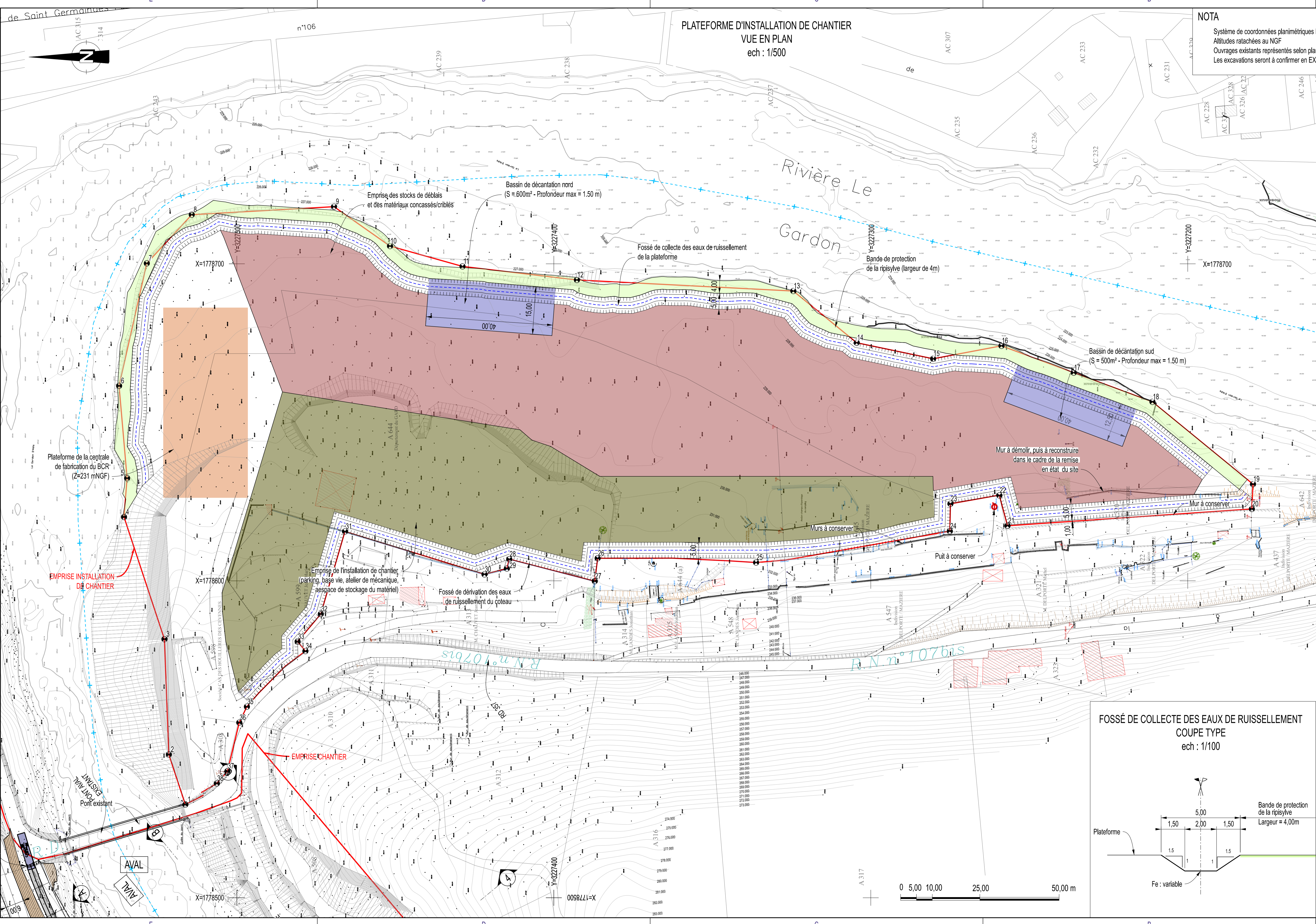
NOTA
Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes ratachées au NGF
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

PLANS A CONSULTER

19F148_DCE_SCA_001	Description générale de l'aménagement
19F148_DCE_SCA_002	Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
19F148_DCE_SCA_003	Vue en plan des travaux, implantation générale
19F148_DCE_SCA_004	Plan des excavations et démolitions
19F148_DCE_SCA_005	Elevation Amont, Dét. 7
19F148_DCE_SCA_006	Elevation Aval
19F148_DCE_SCA_007	Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
19F148_DCE_SCA_008	Profils en travers : B-B, Dét. 6
19F148_DCE_SCA_009	Profils en travers : C-C et D-D
19F148_DCE_SCA_010	Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
19F148_DCE_SCA_011	Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
19F148_DCE_SCA_012	Plan de phasage 1/2
19F148_DCE_SCA_013	Plan de phasage 2/2
19F148_DCE_SCA_014	Plan de l'auscultation
19F148_DCE_SCA_015	Implantation des reconnaissances
19F148_DCE_SCA_016	Profils géologiques
19F148_DCE_SCA_017	Illustrations 3D du projet

TABEAU DE COORDONNÉES (EPSG:3944 - RGF93/CC44)

1	X=1778529.4079,Y=3227516.2521	20	X=1778622.6640,Y=3227179.7679
2	X=1778545.1887,Y=3227521.4558	21	X=1778617.3628,Y=3227256.8555
3	X=1778581.5936,Y=3227522.8521	22	X=1778626.9309,Y=3227259.4279
4	X=1778620.1213,Y=3227535.6003	23	X=1778624.2947,Y=3227274.8672
5	X=1778632.3603,Y=3227534.6290	24	X=1778615.6540,Y=3227275.0554
6	X=1778661.5008,Y=3227537.1545	25	X=1778605.7659,Y=3227336.1793
7	X=1778700.1605,Y=3227528.4123	26	X=1778607.1203,Y=3227386.1624
8	X=1778715.5079,Y=3227514.2306	27	X=1778599.8807,Y=3227387.0741
9	X=1778718.0334,Y=3227469.3542	28	X=1778606.8223,Y=3227414.0591
10	X=1778705.6001,Y=3227451.6757	29	X=1778603.8844,Y=3227414.8095
11	X=1778699.1892,Y=3227428.8004	30	X=1778602.0186,Y=3227421.8725
12	X=1778694.9152,Y=3227392.7147	31	X=1778615.5651,Y=3227465.8846
13	X=1778691.4184,Y=3227324.4288	32	X=1778589.5138,Y=3227473.5149
14	X=1778675.0997,Y=3227304.4190	33	X=1778580.8237,Y=3227480.8371
15	X=1778670.0487,Y=3227280.3295	34	X=1778577.8261,Y=3227478.3752
16	X=1778674.1283,Y=3227258.7655	35	X=1778560.2794,Y=3227496.8411
17	X=1778665.6678,Y=3227235.9639	36	X=1778555.2624,Y=3227499.2423
18	X=1778656.4498,Y=3227211.1208	37	X=1778539.9348,Y=3227502.9813
19	X=1778630.4936,Y=3227179.4094	38	X=1778536.0669,Y=3227506.3119



CLIENT
GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

EDF EDI
CIH

PROJET
MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR
ISL Ingénierie
ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr

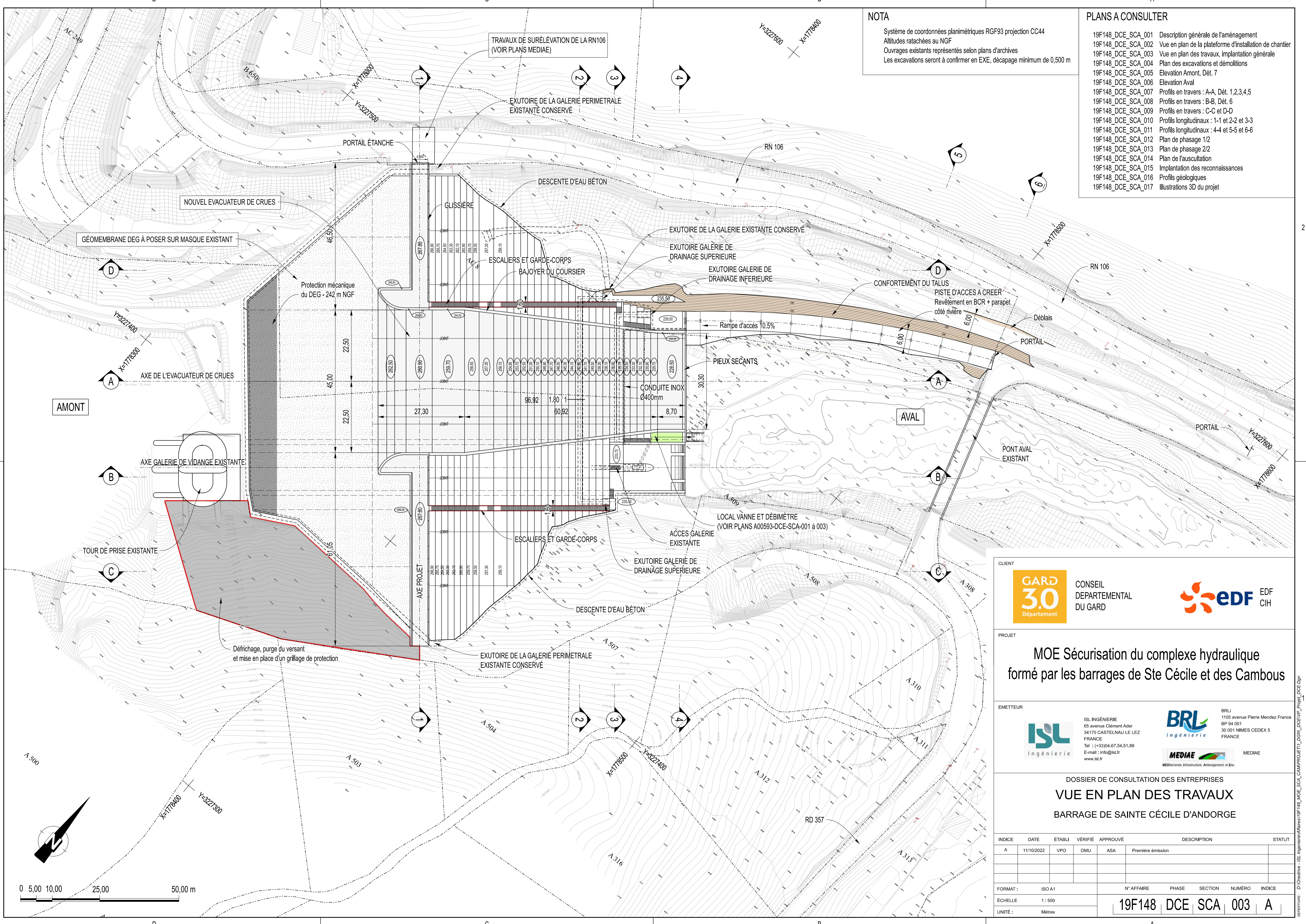
BRL Ingénierie
BRL
1105 avenue Pierre Mendès France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE

MEDIAE Ingénierie
MEDIAE
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement et Eau

PROJET
VUE EN PLAN DE LA PLATEFORME D'INSTALLATION DE CHANTIER
BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT	ISO A1S1	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ÉCHELLE	1 : 500	19F148	DCE	SCA	002	A
UNITE	Mètres					




NOTA
 Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes ratachées au NGF
 Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
 Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m


PLANS A CONSULTER

19F148_DCE_SCA_001	Description générale de l'aménagement
19F148_DCE_SCA_002	Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
19F148_DCE_SCA_003	Vue en plan des travaux, implantation générale
19F148_DCE_SCA_004	Plan des excavations et démolitions
19F148_DCE_SCA_005	Elevation Amont, Dét. 7
19F148_DCE_SCA_006	Elevation Aval
19F148_DCE_SCA_007	Profil en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
19F148_DCE_SCA_008	Profil en travers : B-B, Dét. 6
19F148_DCE_SCA_009	Profil en travers : C-C et D-D
19F148_DCE_SCA_010	Profil longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
19F148_DCE_SCA_011	Profil longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
19F148_DCE_SCA_012	Plan de phasage 1/2
19F148_DCE_SCA_013	Plan de phasage 2/2
19F148_DCE_SCA_014	Plan de l'auscultation
19F148_DCE_SCA_015	Implantation des reconnaissances
19F148_DCE_SCA_016	Profil géologiques
19F148_DCE_SCA_017	Illustrations 3D du projet

CLIENT



CONSEIL
DEPARTEMENTAL
DU GARD



EDF
CIH

PROJET

**MOE Sécurisation du complexe hydraulique
formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous**

EMETTEUR



ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr



BRL
1105 avenue Pierre Mendès France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE



MEDIAE
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

VUE EN PLAN DES TRAVAUX

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

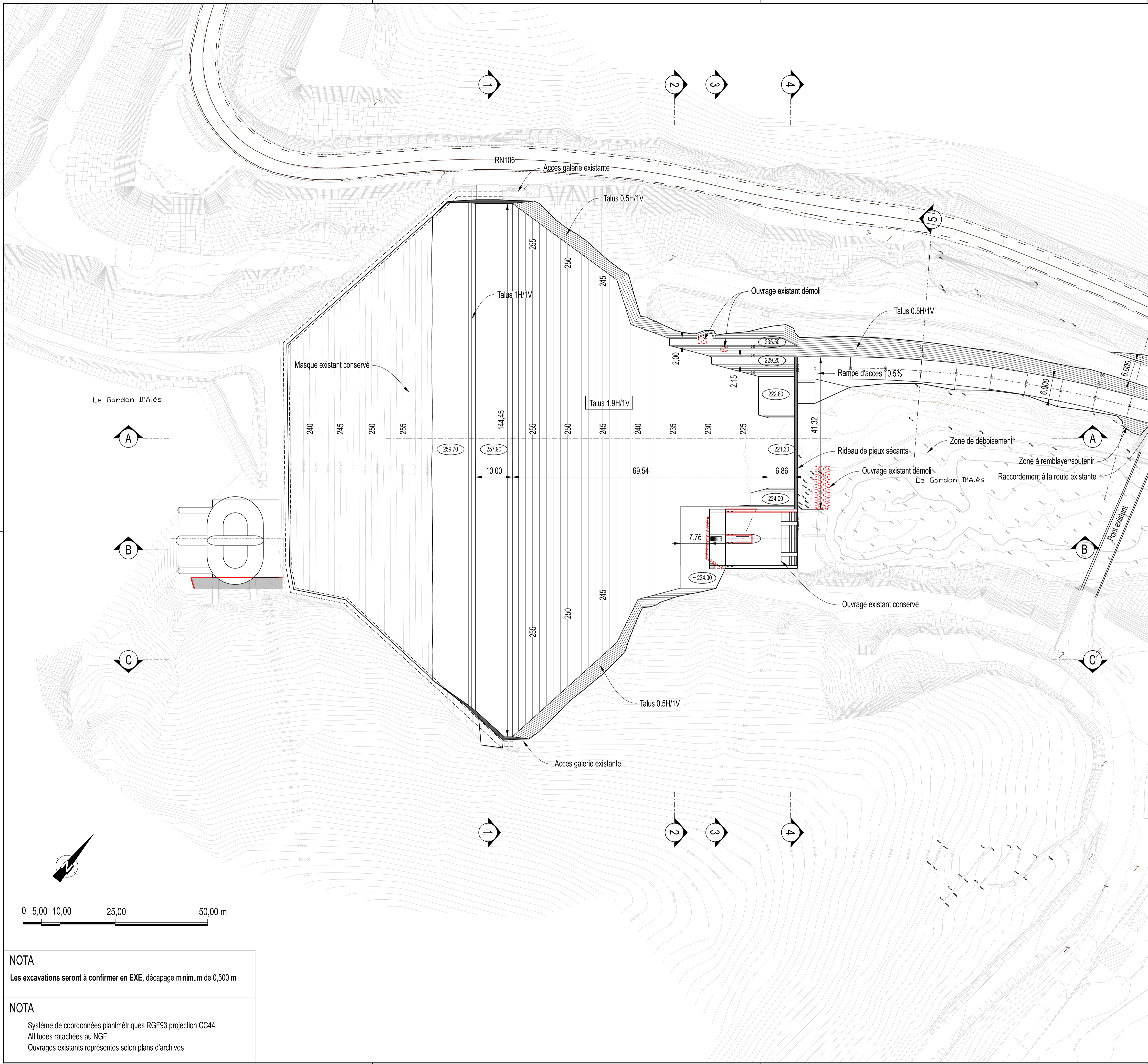
INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT :	ISO A1	N° AFFAIRE	19F148	PHASE	DCE	SECTION	SCA	NUMÉRO	003	INDICE	A
ECHELLE :	1 : 500										
UNITÉ :	Mètres										


révisé : D. Onedrive - ISL Ingénierie Affiliés 19F148_MOE_SCA_CAMPROJET_1_DGNL_DCEVZ_Projet_DCE.Dgn

PLANS A CONSULTER


19F148_DCE_SCA_001	Description générale de l'aménagement
19F148_DCE_SCA_002	Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
19F148_DCE_SCA_003	Vue en plan des travaux, implantation générale
19F148_DCE_SCA_004	Plan des excavations et démolitions
19F148_DCE_SCA_005	Elevation Amont, Dét. 7
19F148_DCE_SCA_006	Elevation Aval
19F148_DCE_SCA_007	Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
19F148_DCE_SCA_008	Profils en travers : B-B, Dét. 6
19F148_DCE_SCA_009	Profils en travers : C-C et D-D
19F148_DCE_SCA_010	Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
19F148_DCE_SCA_011	Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
19F148_DCE_SCA_012	Plan de phasage 1/2
19F148_DCE_SCA_013	Plan de phasage 2/2
19F148_DCE_SCA_014	Plan de l'auscultation
19F148_DCE_SCA_015	Implantation des reconnaissances
19F148_DCE_SCA_016	Profils géologiques
19F148_DCE_SCA_017	Illustrations 3D du projet



CLIENT



CONSEIL
DEPARTEMENTAL
DU GARD



PROJET

**MOE Sécurisation du complexe hydraulique
formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous**

EMETTEUR



ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Adar
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr



BRL
1105 avenue Pierre Mendez France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE



MEDIAE
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

VUE EN PLAN DES EXCAVATIONS

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

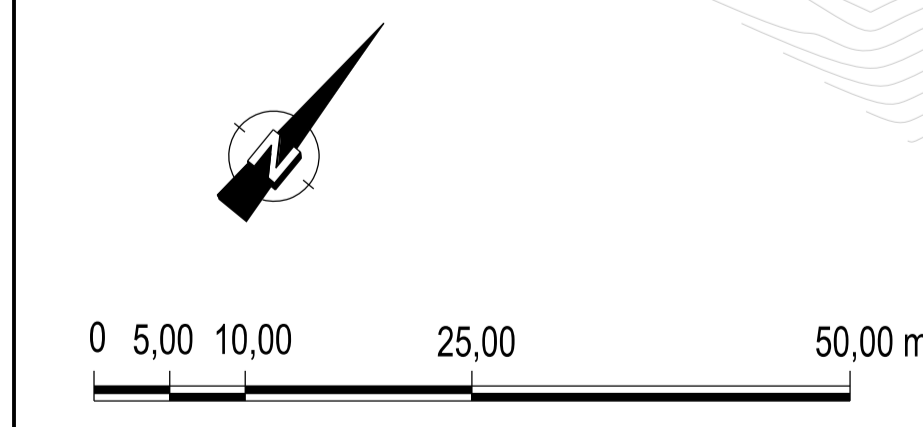
FORMAT :	ISO A1	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ECHELLE	1 : 500	19F148	DCE	SCA	004	A
UNITÉ :	Mètres					

NOTA

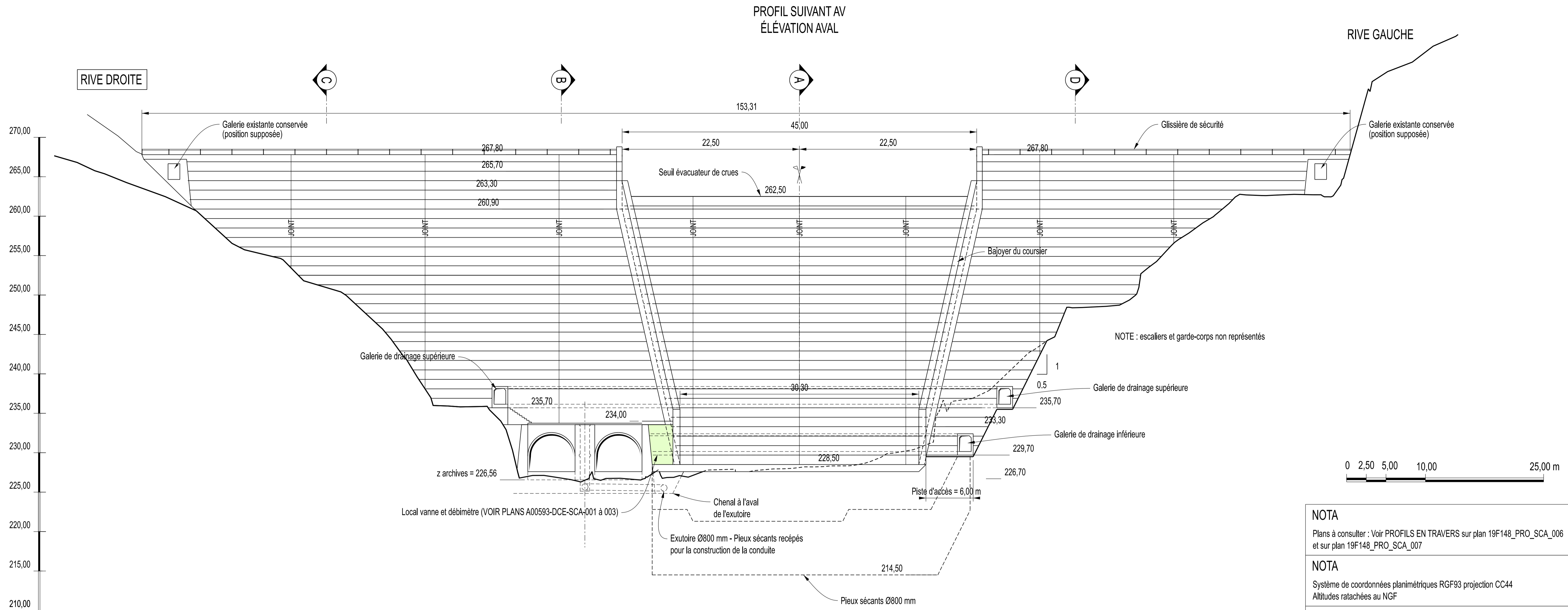
Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes rattachées au NGF
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives



D:\OneDrive - ISL Ingénierie\Affaires\19F148_SCA_CAMP\PROJET_DGML\DCE\EXP_Excavations_DCE.Dgn




NOTA
 Plans à consulter : Voir PROFILS EN TRAVERS sur plan 19F148_PRO_SCA_006 et sur plan 19F148_PRO_SCA_007


NOTA
 Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF

NOTA
 Ouvrages existants représentés selon plans d'archives

CLIENT



CONSEIL
DEPARTEMENTAL
DU GARD



PROJET

**MOE Sécurisation du complexe hydraulique
formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous**

EMETTEUR



ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr



BRL
1105 avenue Pierre Mendez France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE



MEDIAE
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DECONSULTATION DES ENTREPRISES

ÉLEVATION AVAL

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

PLANS A CONSULTER

19F148_DCE_SCA_001	Description générale de l'aménagement
19F148_DCE_SCA_002	Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
19F148_DCE_SCA_003	Vue en plan des travaux, implantation générale
19F148_DCE_SCA_004	Plan des excavations et démolitions
19F148_DCE_SCA_005	Elevation Amont, Dét. 7
19F148_DCE_SCA_006	Elevation Aval
19F148_DCE_SCA_007	Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
19F148_DCE_SCA_008	Profils en travers : B-B, Dét. 6
19F148_DCE_SCA_009	Profils en travers : C-C et D-D
19F148_DCE_SCA_010	Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
19F148_DCE_SCA_011	Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
19F148_DCE_SCA_012	Plan de phasage 1/2
19F148_DCE_SCA_013	Plan de phasage 2/2
19F148_DCE_SCA_014	Plan de l'auscultation
19F148_DCE_SCA_015	Implantation des reconnaissances
19F148_DCE_SCA_016	Profils géologiques
19F148_DCE_SCA_017	Illustrations 3D du projet

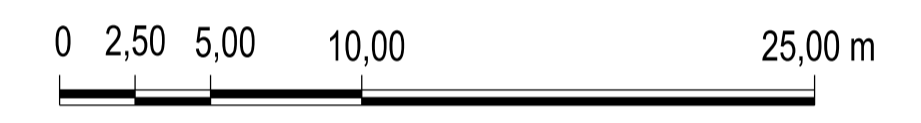
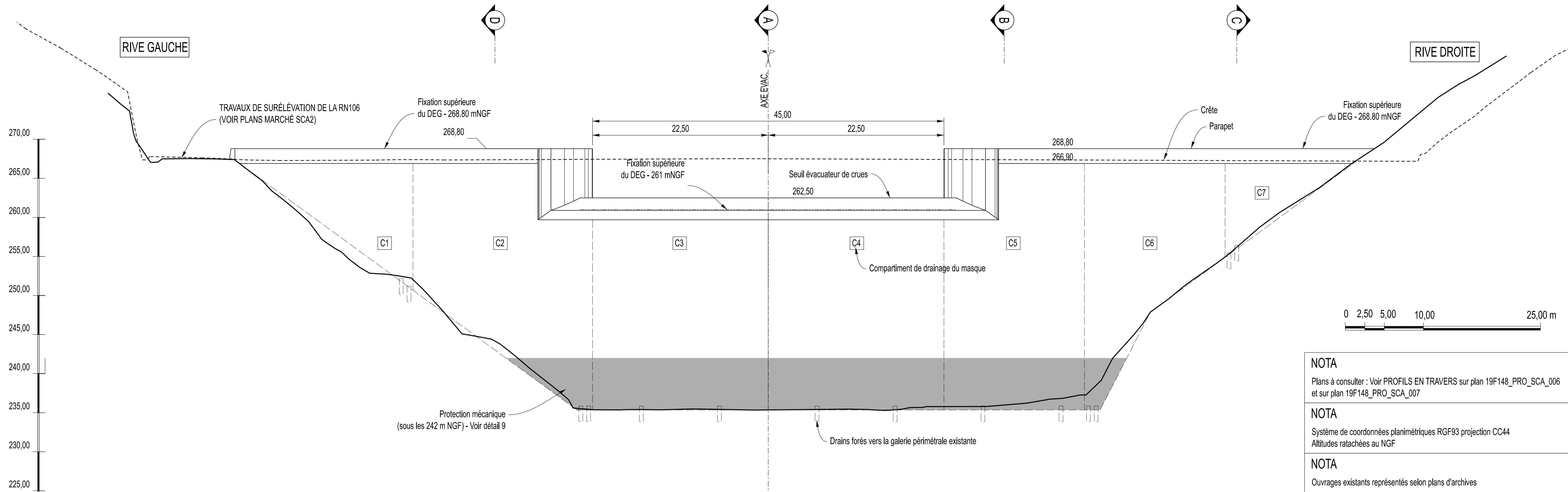
NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF
 Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
 Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT :	ISO A1	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ÉCHELLE	1 : 250	19F148	DCE	SCA	005	A
UNITÉ :	Mètres					

PROFIL SUIVANT AM
ÉLÉVATION AMONT

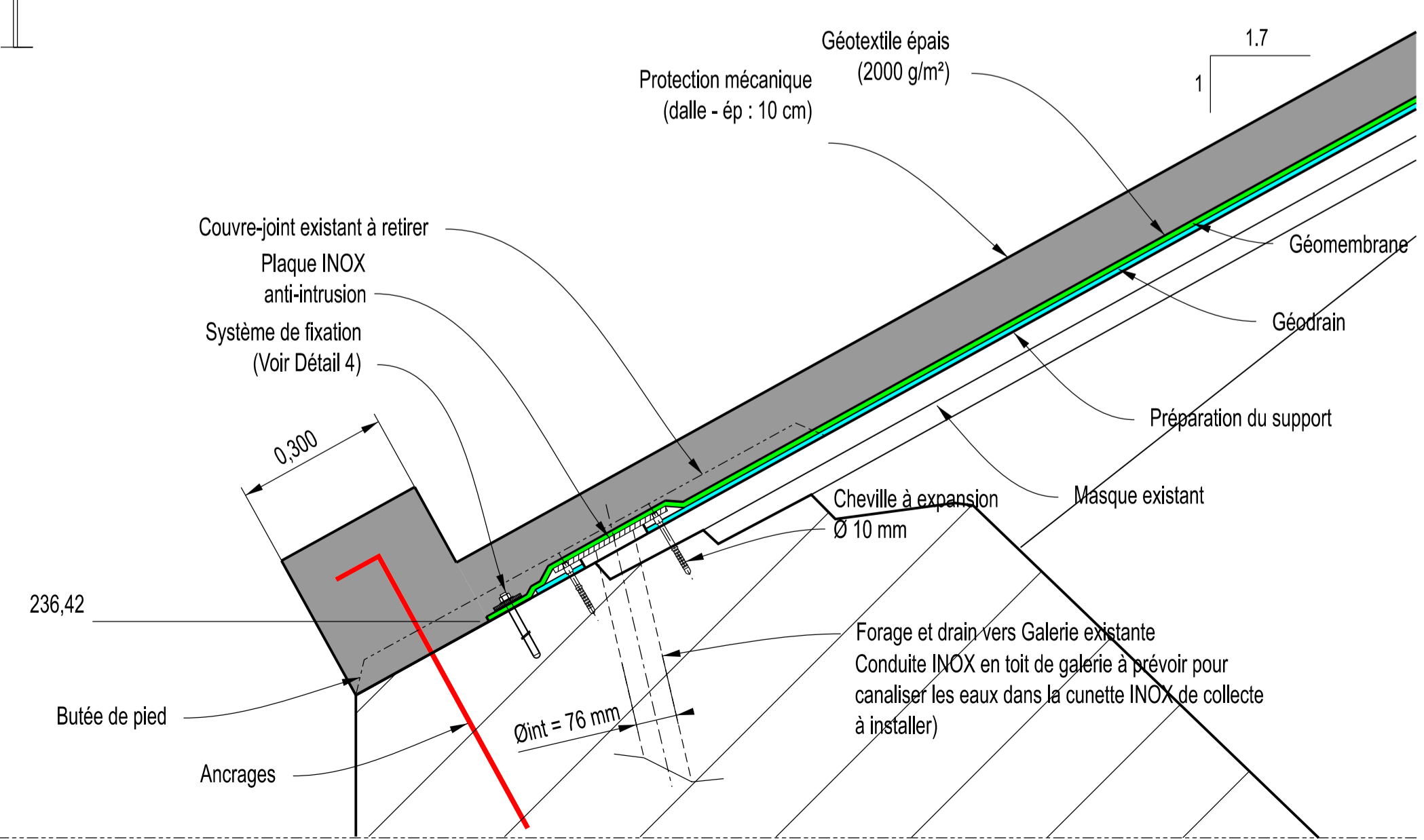


NOTA
Plans à consulter : Voir PROFILS EN TRAVERS sur plan 19F148_PRO_SCA_006 et sur plan 19F148_PRO_SCA_007

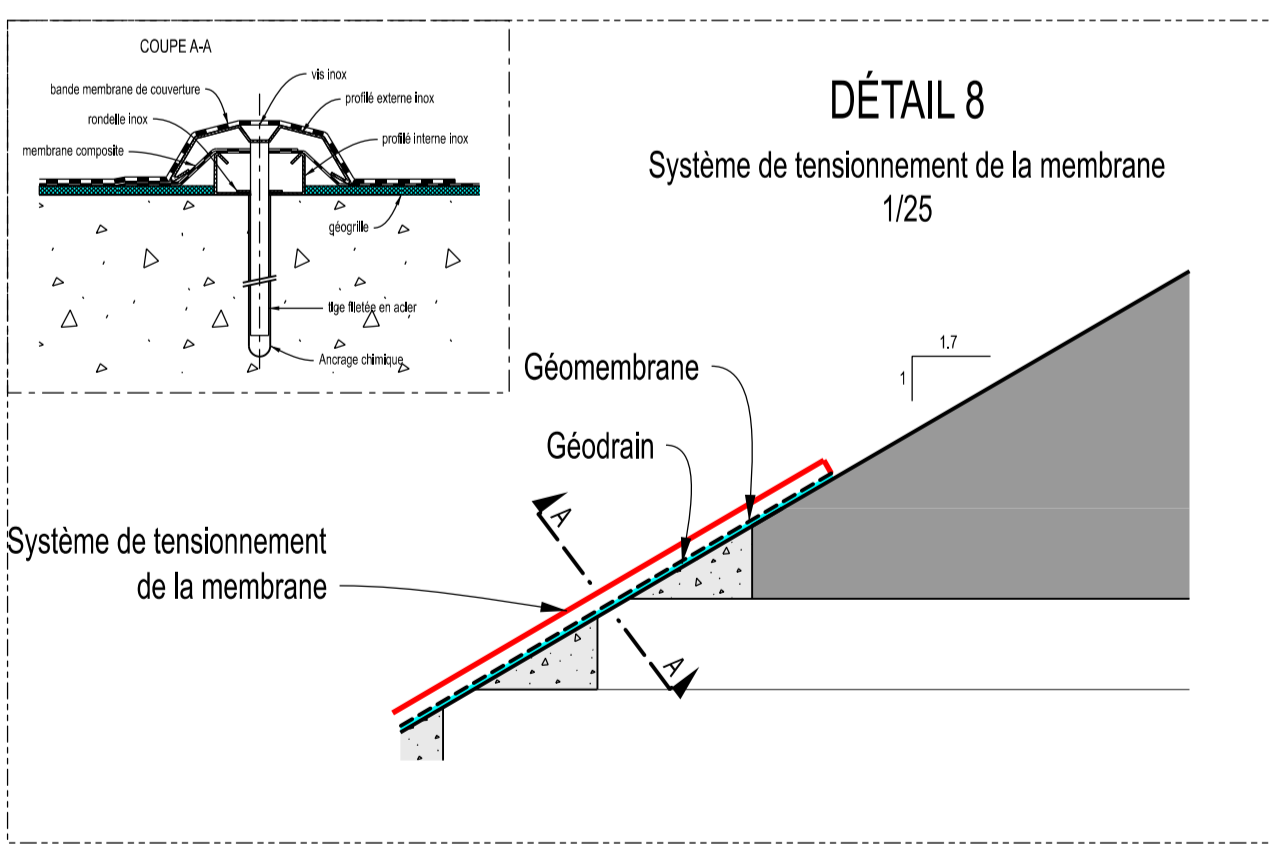
NOTA
Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes rattachées au NGF

NOTA
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives

DÉTAIL 5
1/10



DÉTAIL 8
1/25



PLANS A CONSULTER

- 19F148_DCE_SCA_001 Description générale de l'aménagement
- 19F148_DCE_SCA_002 Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
- 19F148_DCE_SCA_003 Vue en plan des travaux, implantation générale
- 19F148_DCE_SCA_004 Plan des excavations et démolitions
- 19F148_DCE_SCA_005 Elevation Amont, Dét. 7
- 19F148_DCE_SCA_006 Elevation Aval
- 19F148_DCE_SCA_007 Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
- 19F148_DCE_SCA_008 Profils en travers : B-B, Dét. 6
- 19F148_DCE_SCA_009 Profils en travers : C-C et D-D
- 19F148_DCE_SCA_010 Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
- 19F148_DCE_SCA_011 Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
- 19F148_DCE_SCA_012 Plan de phasage 1/2
- 19F148_DCE_SCA_013 Plan de phasage 2/2
- 19F148_DCE_SCA_014 Plan de l'auscultation
- 19F148_DCE_SCA_015 Implantation des reconnaissances
- 19F148_DCE_SCA_016 Profils géologiques
- 19F148_DCE_SCA_017 Illustrations 3D du projet

NOTA
Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes rattachées au NGF
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

CLIENT
GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD
edf EDF CIH

PROJET
MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR
ISL Ingénierie
ISL Ingénierie
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr

BRL Ingénierie
BRL
1105 avenue Pierre Mendès France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE

MEDIAE
Médiae
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

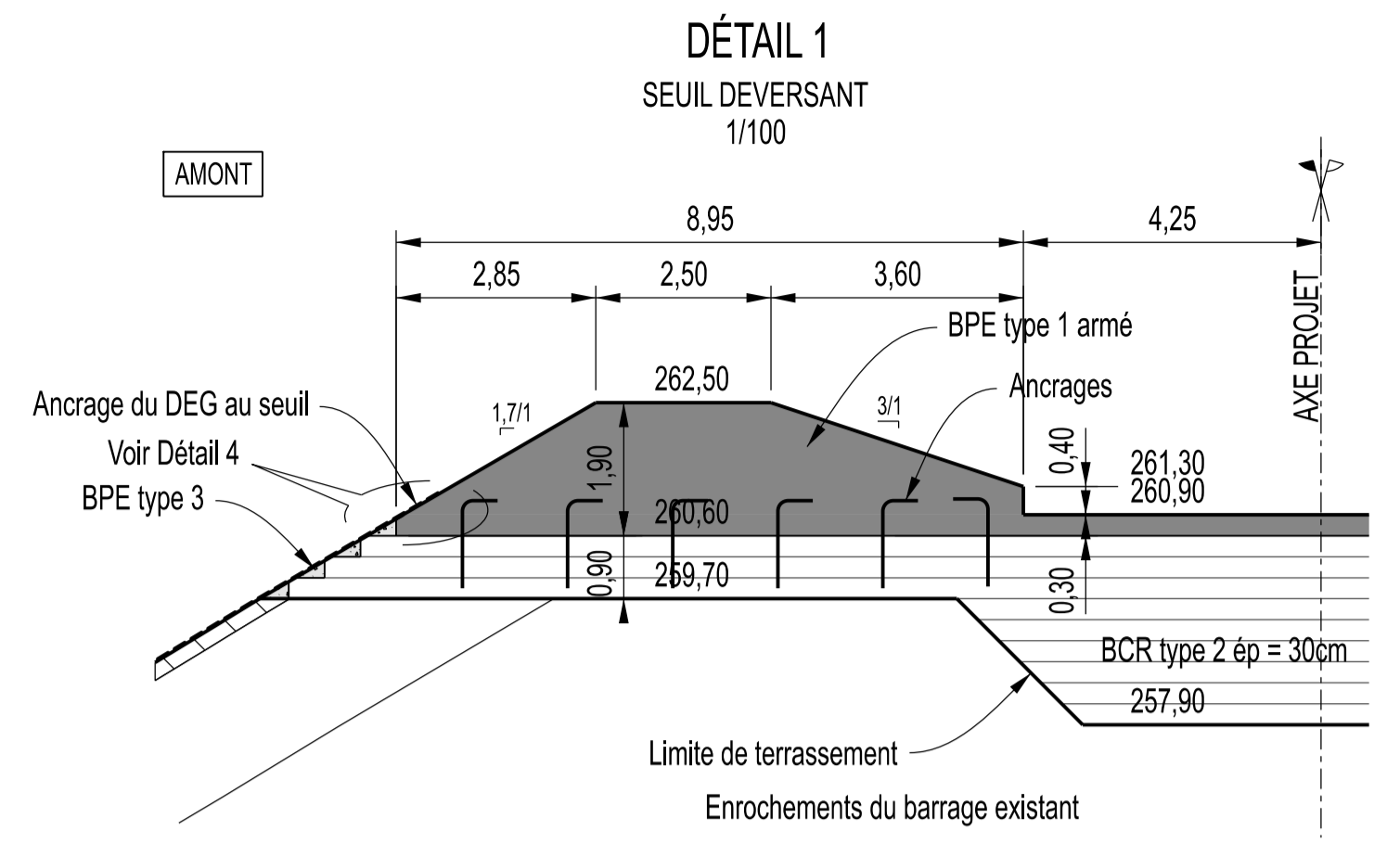
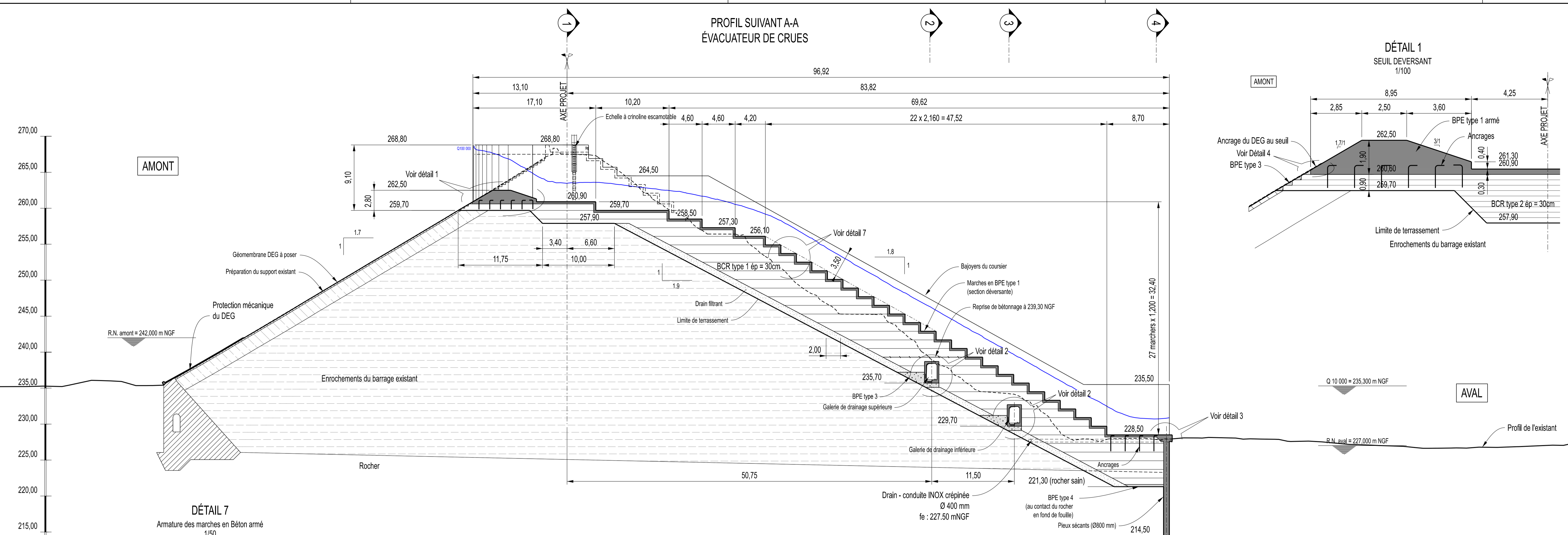
DOSSIER DECONSULTATION DES ENTREPRISES
ÉLÉVATION AMONT
BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT : ISO A1
ÉCHELLE : 1 : 250
UNITÉ : Mètres

N° AFFAIRE : 19F148
PHASE : DCE
SECTION : SCA
NUMÉRO : 006
INDICE : A

PROFIL SUIVANT A-A
ÉVACUEUR DE CRUES

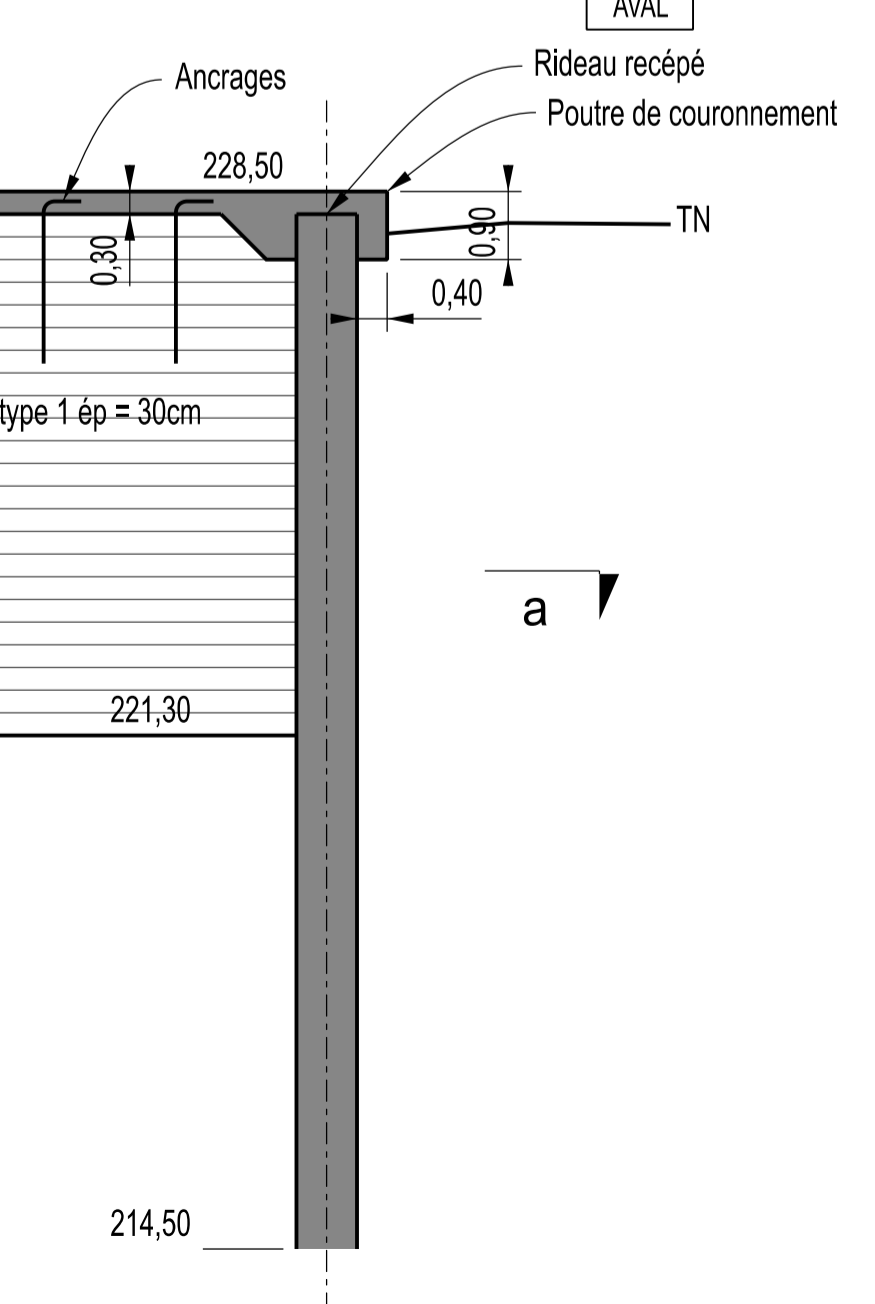
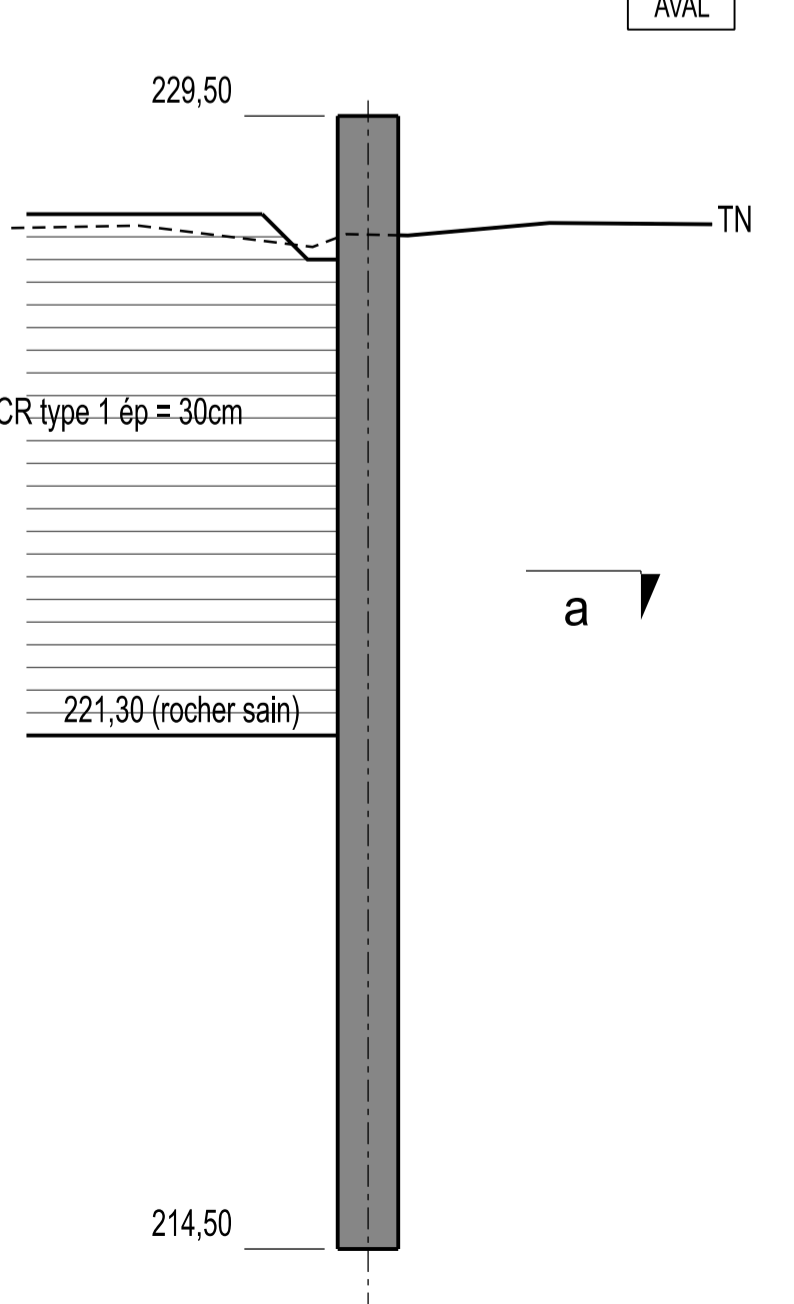
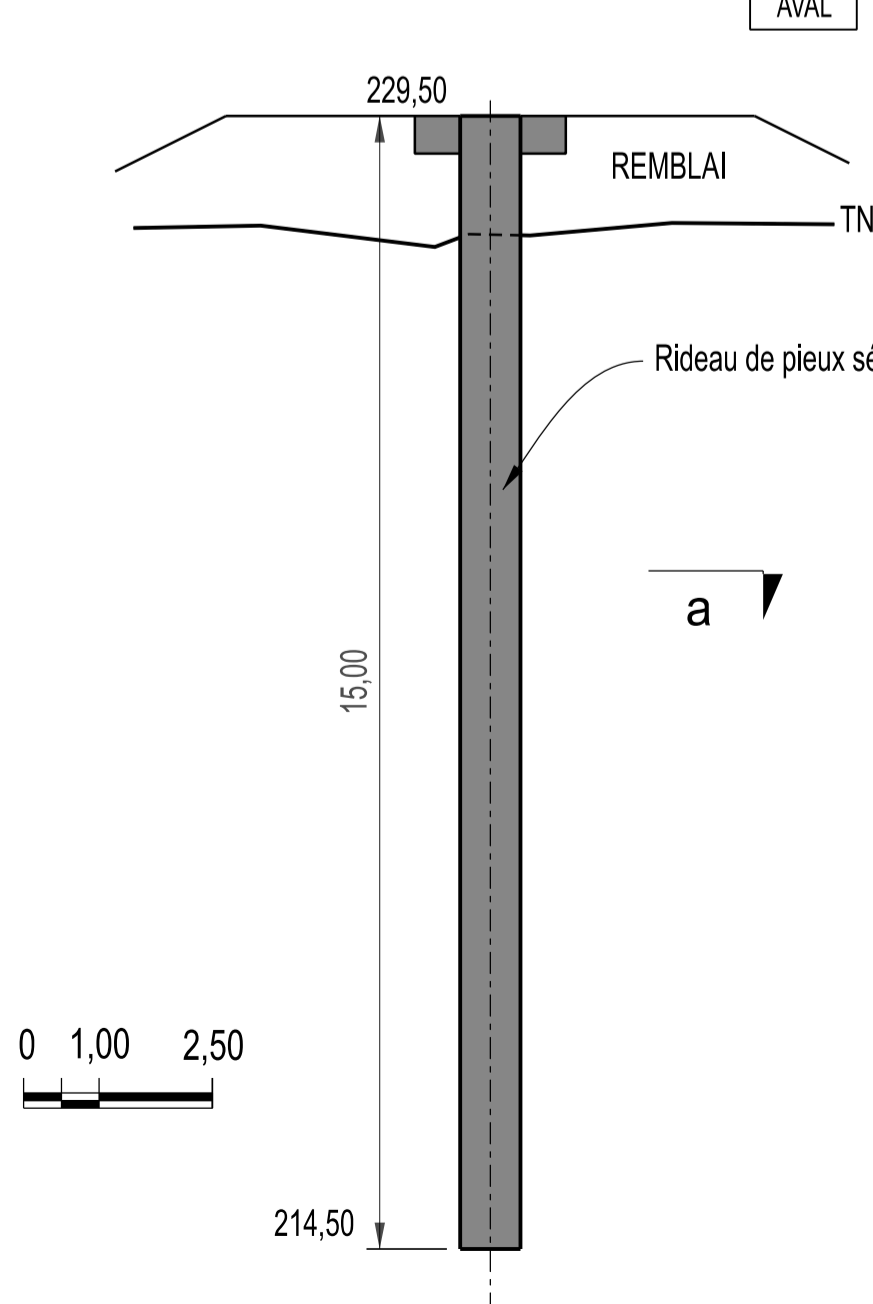
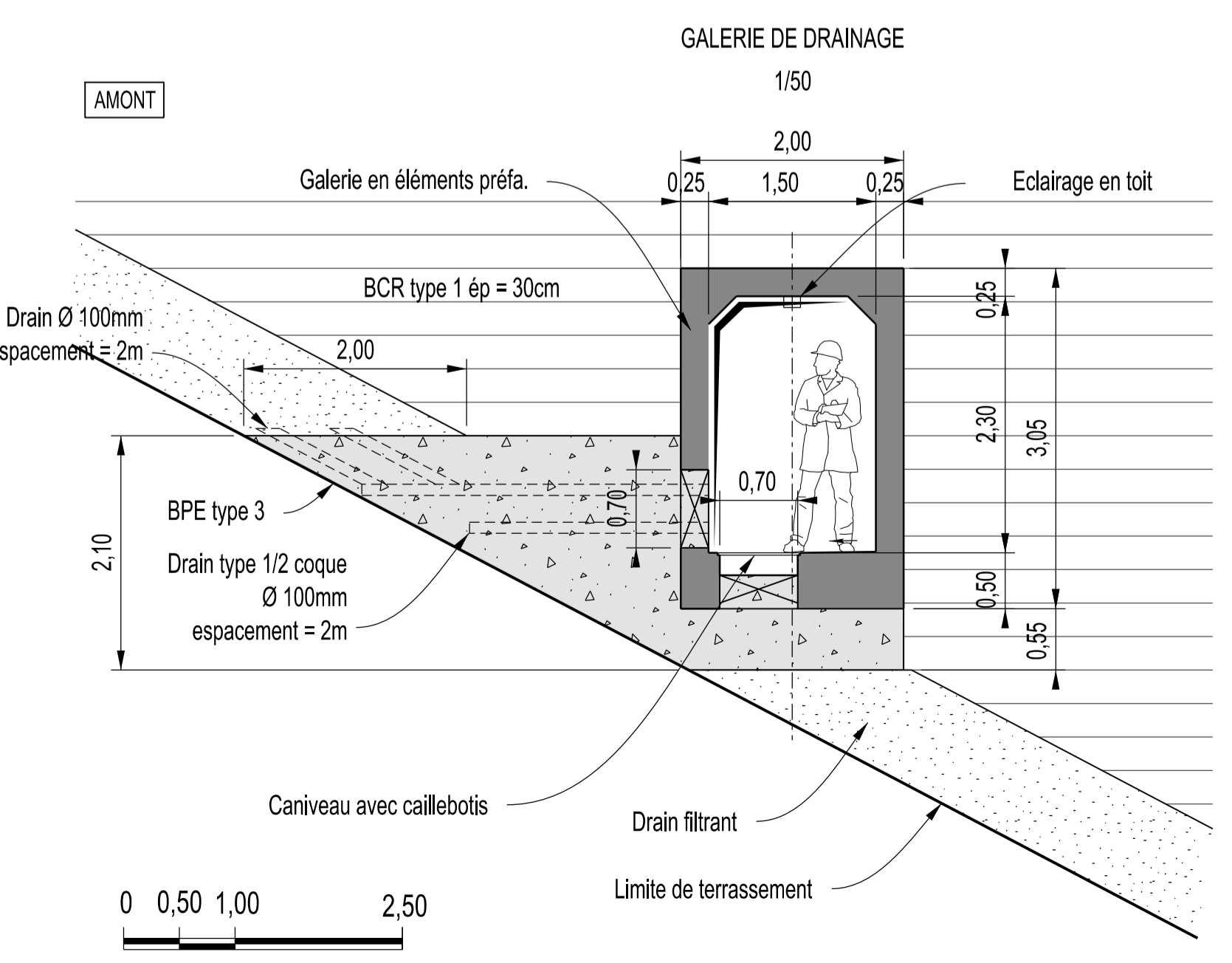
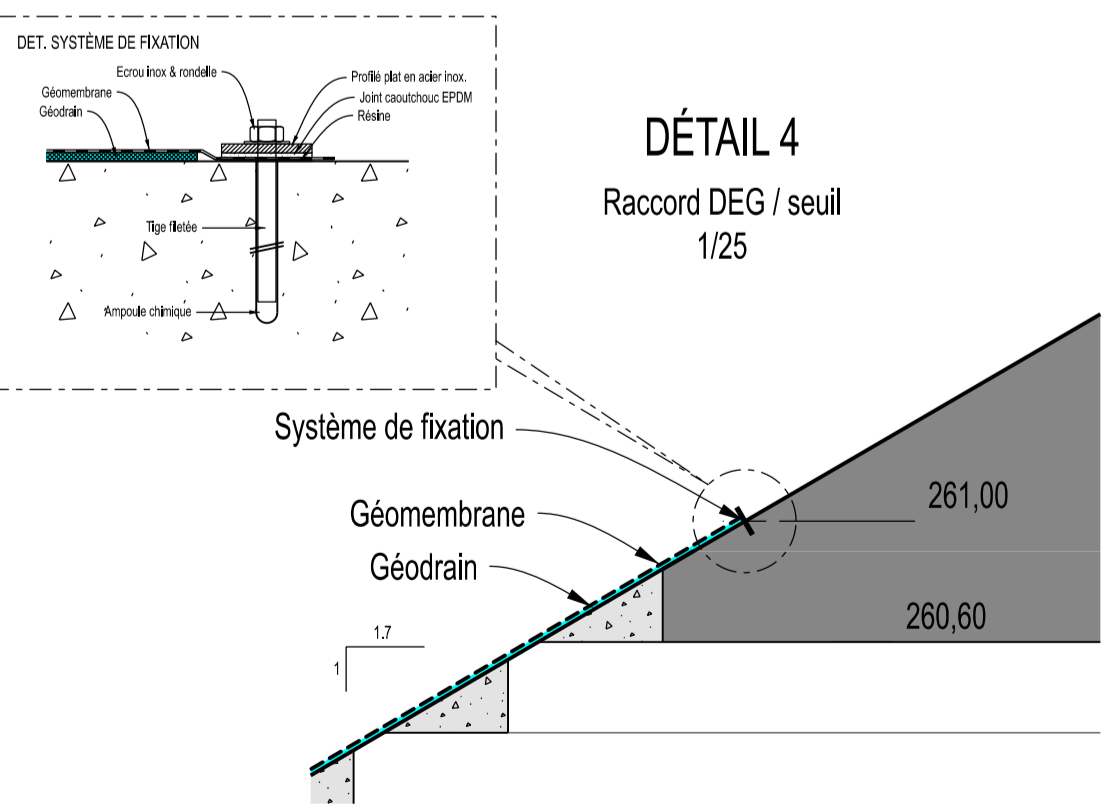
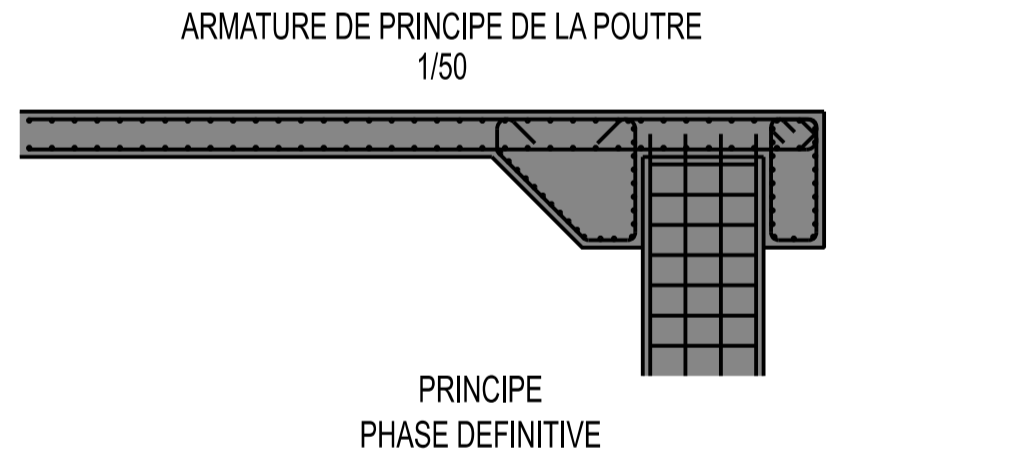
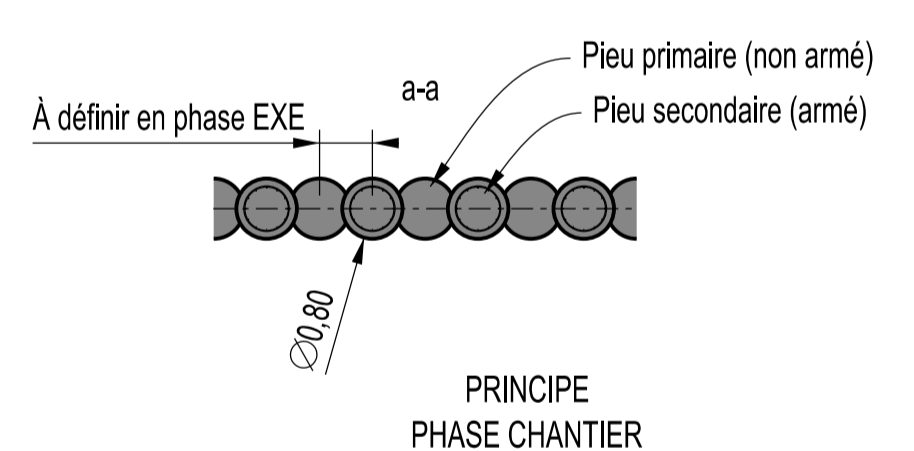
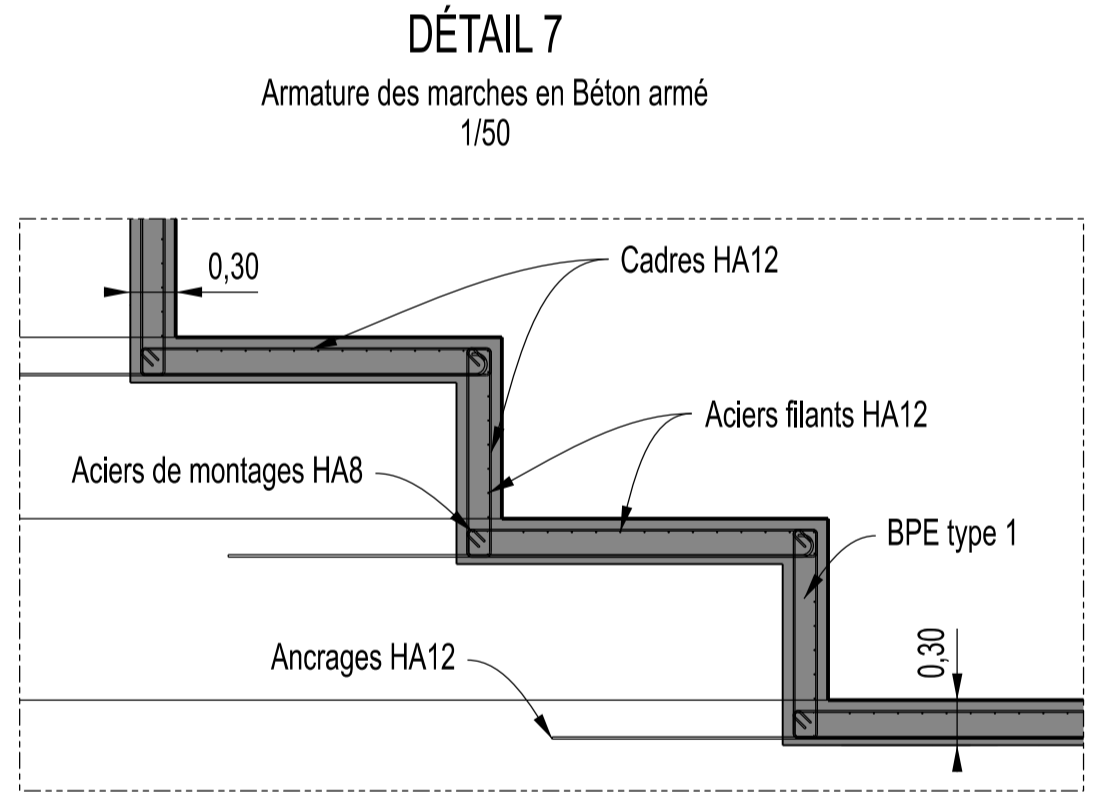


- PLANS A CONSULTER**
- 19F148_DCE_SCA_001 Description générale de l'aménagement
 - 19F148_DCE_SCA_002 Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
 - 19F148_DCE_SCA_003 Vue en plan des travaux, implantation générale
 - 19F148_DCE_SCA_004 Plan des excavations et démolitions
 - 19F148_DCE_SCA_005 Elevation Amont, Dét. 7
 - 19F148_DCE_SCA_006 Elevation Aval
 - 19F148_DCE_SCA_007 Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
 - 19F148_DCE_SCA_008 Profils en travers : B-B, Dét. 6
 - 19F148_DCE_SCA_009 Profils en travers : C-C et D-D
 - 19F148_DCE_SCA_010 Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
 - 19F148_DCE_SCA_011 Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
 - 19F148_DCE_SCA_012 Plan de phasage 1/2
 - 19F148_DCE_SCA_013 Plan de phasage 2/2
 - 19F148_DCE_SCA_014 Plan de l'auscultation
 - 19F148_DCE_SCA_015 Implantation des reconnaissances
 - 19F148_DCE_SCA_016 Profils géologiques
 - 19F148_DCE_SCA_017 Illustrations 3D du projet

NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes rattachées au NGF
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

- LÉGENDE**
- Ouvrage existant
 - Enrochements du barrage existant
 - Béton compacté au rouleau type 1 (BCR type 1)
 - Béton compacté au rouleau type 2 (BCR type 2)
 - Béton compacté au rouleau type 3 (BCR type 3)
 - Béton Prêt à l'Emploi type 1 (BPE type 1)
 - Béton Prêt à l'Emploi type 3 (BPE type 3)
 - Béton Prêt à l'Emploi type 4 (BPE type 4)
 - Matériau drainant et filtrant



CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

EDF EDF CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr

BRL Ingénierie
BRL
1105 avenue Pierre Mendès France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE

MEDIAE MEDIAE
MEDIANE, Infrastructure, Aménagement et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

PROFIL A-A


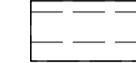
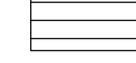
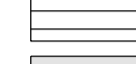
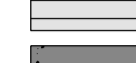

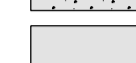


BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

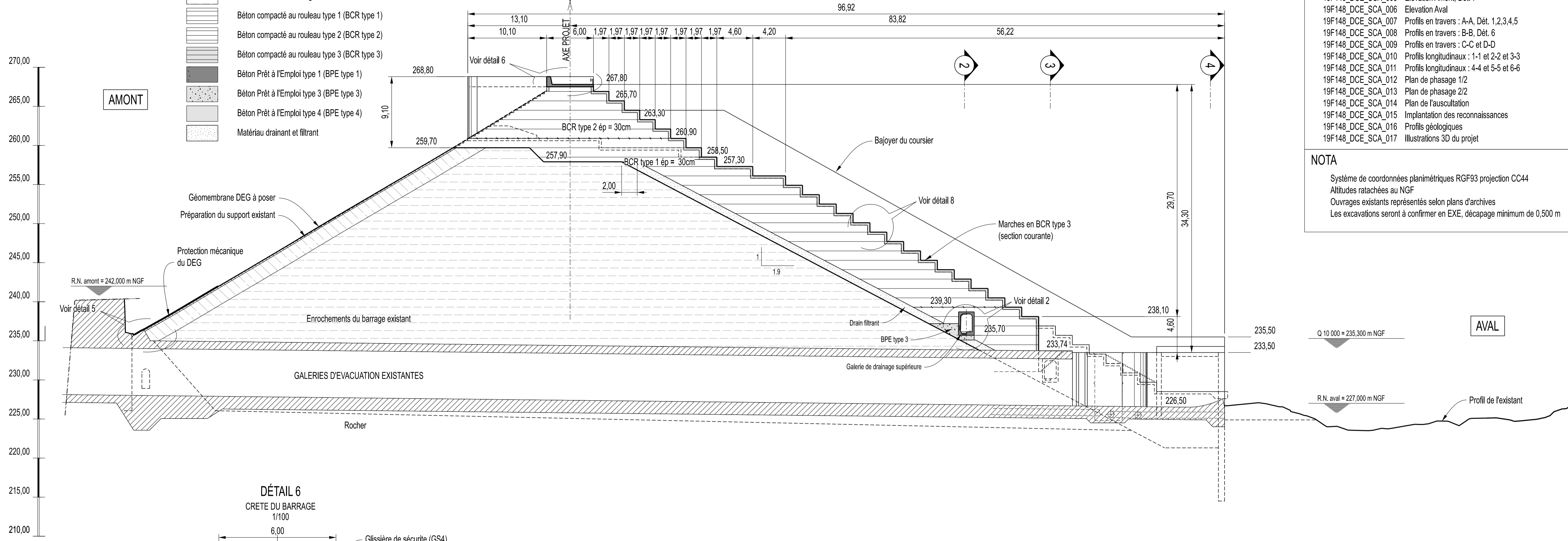
FORMAT : ISO A1 + 1
ÉCHELLE : 1 : 250
UNITE : Mètres

N° AFFAIRE : 19F148
PHASE : DCE
SECTION : SCA
NUMÉRO : 007
INDICE : A

LÉGENDE

-  Ouvrage existant
-  Enrochements du barrage existant
-  Béton compacté au rouleau type 1 (BCR type 1)
-  Béton compacté au rouleau type 2 (BCR type 2)
-  Béton compacté au rouleau type 3 (BCR type 3)
-  Béton Prêt à l'Emploi type 1 (BPE type 1)
-  Béton Prêt à l'Emploi type 3 (BPE type 3)
-  Béton Prêt à l'Emploi type 4 (BPE type 4)
-  Matériau drainant et filtrant

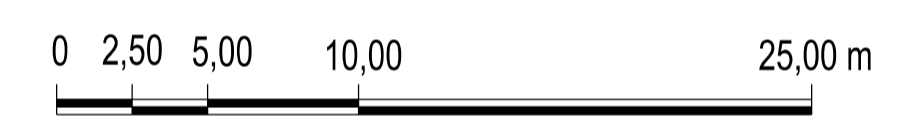
**PROFIL SUIVANT B-B
PERTUIS DE FOND**



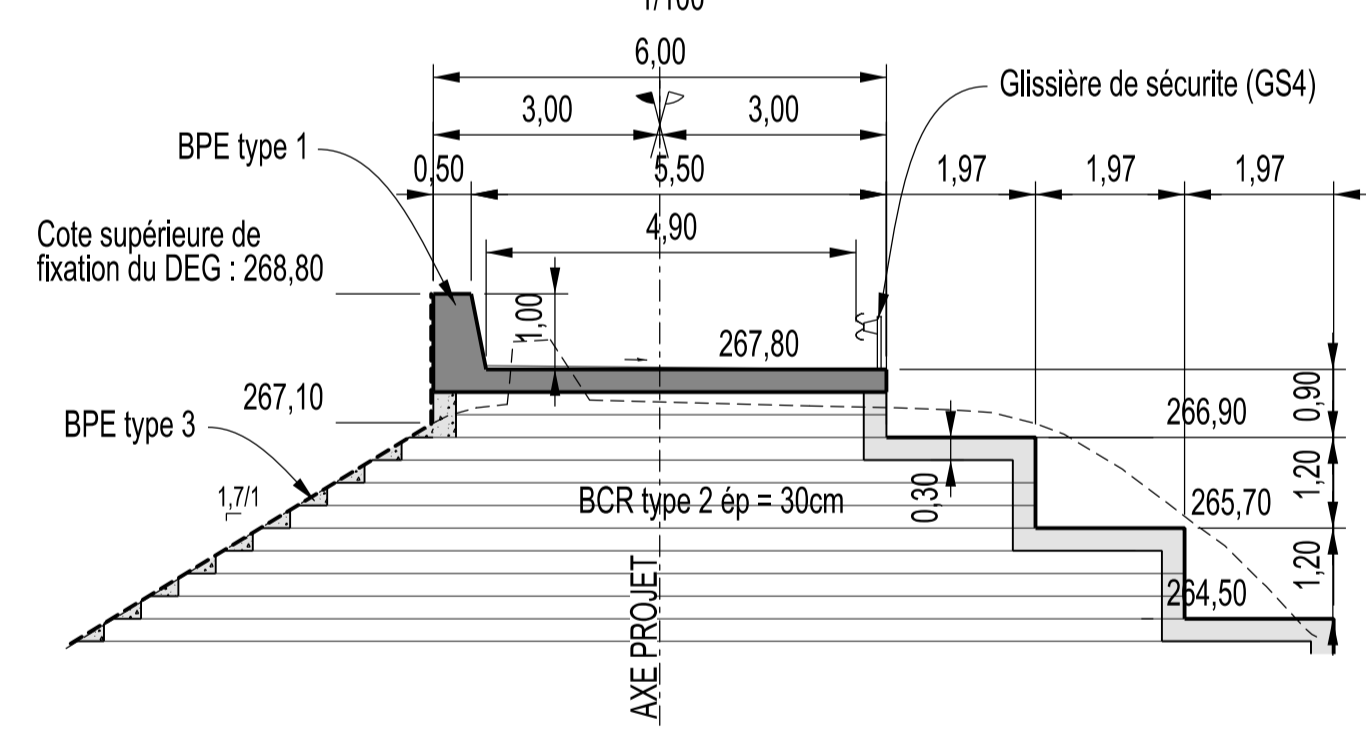
- PLANS A CONSULTER**
- 19F148_DCE_SCA_001 Description générale de l'aménagement
 - 19F148_DCE_SCA_002 Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
 - 19F148_DCE_SCA_003 Vue en plan des travaux, implantation générale
 - 19F148_DCE_SCA_004 Plan des excavations et démolitions
 - 19F148_DCE_SCA_005 Elevation Amont, Dét. 7
 - 19F148_DCE_SCA_006 Elevation Aval
 - 19F148_DCE_SCA_007 Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
 - 19F148_DCE_SCA_008 Profils en travers : B-B, Dét. 6
 - 19F148_DCE_SCA_009 Profils en travers : C-C et D-D
 - 19F148_DCE_SCA_010 Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
 - 19F148_DCE_SCA_011 Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
 - 19F148_DCE_SCA_012 Plan de phasage 1/2
 - 19F148_DCE_SCA_013 Plan de phasage 2/2
 - 19F148_DCE_SCA_014 Plan de l'auscultation
 - 19F148_DCE_SCA_015 Implantation des reconnaissances
 - 19F148_DCE_SCA_016 Profils géologiques
 - 19F148_DCE_SCA_017 Illustrations 3D du projet

NOTA

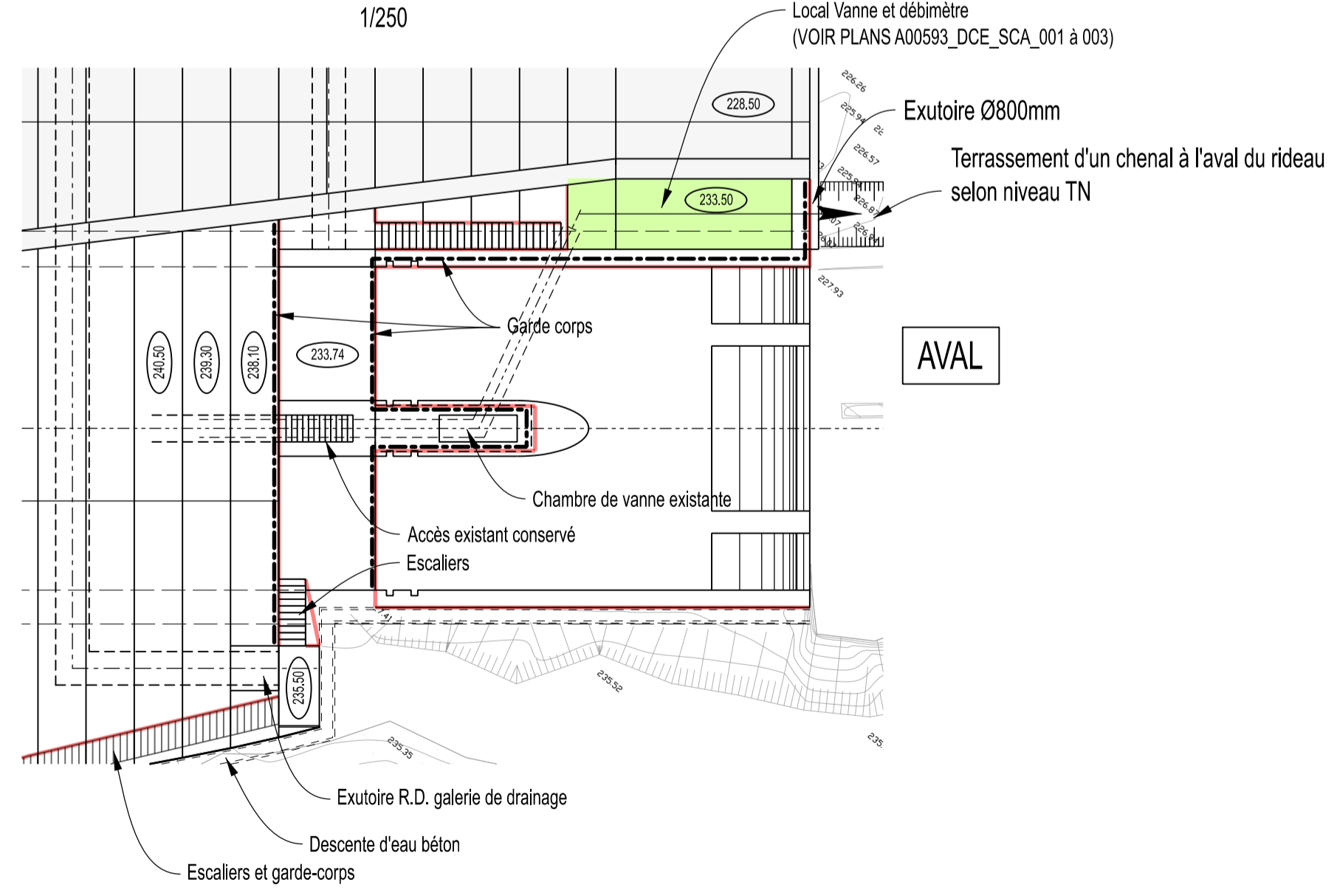
Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF
 Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
 Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m



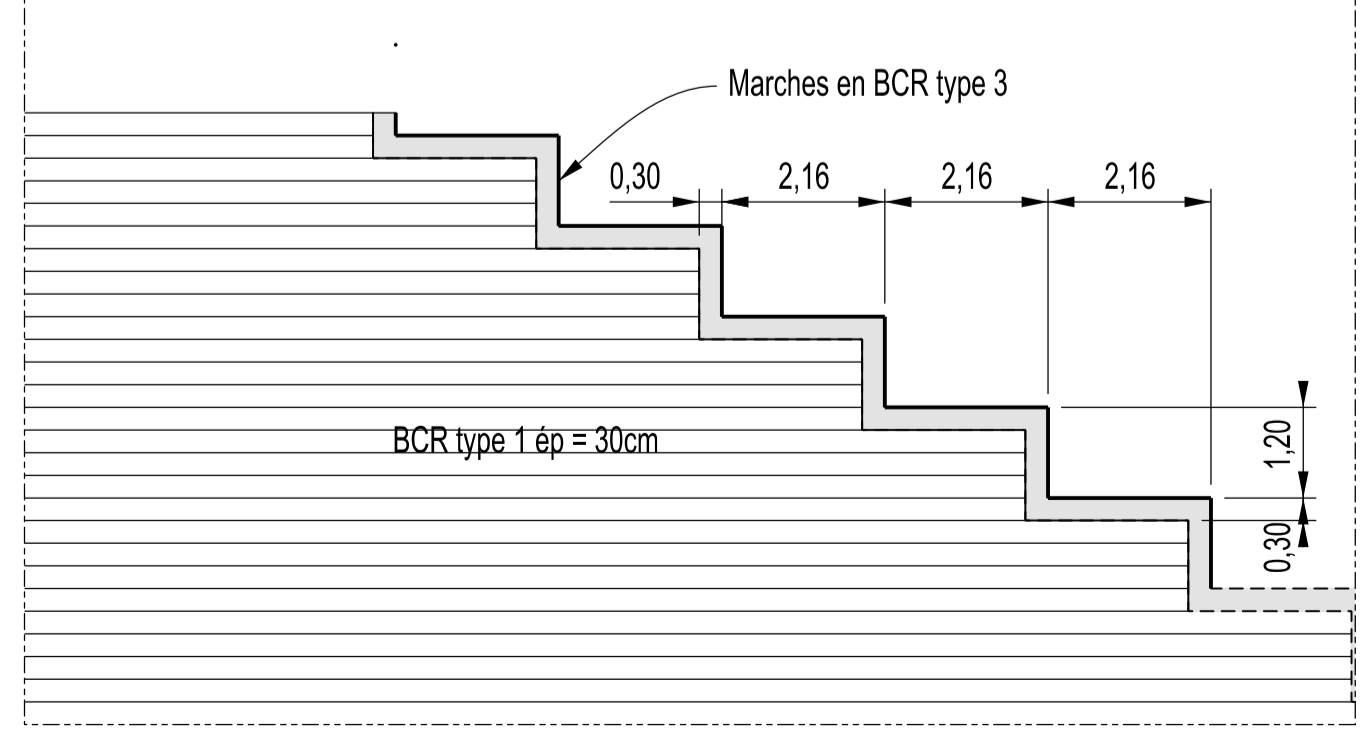
**DÉTAIL 6
CRETE DU BARRAGE
1/100**



**VUE EN PLAN
PERTUIS DE FOND
1/250**



**DÉTAIL 8
MARCHES EN SECTION COURANTE
1/100**



CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

edf EDF
 CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
 65 avenue Clément Ader
 34170 CASTELNAU LE LEZ
 FRANCE
 Tel : (+33)04.67.54.51.88
 E-mail : info@isl.fr
 www.isl.fr

BRL Ingénierie
 BRLI
 1105 avenue Pierre Mendez France
 BP 94 001
 30 001 NIMES CEDEX 5
 FRANCE

MEDIAE
 Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

PROFIL B-B

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

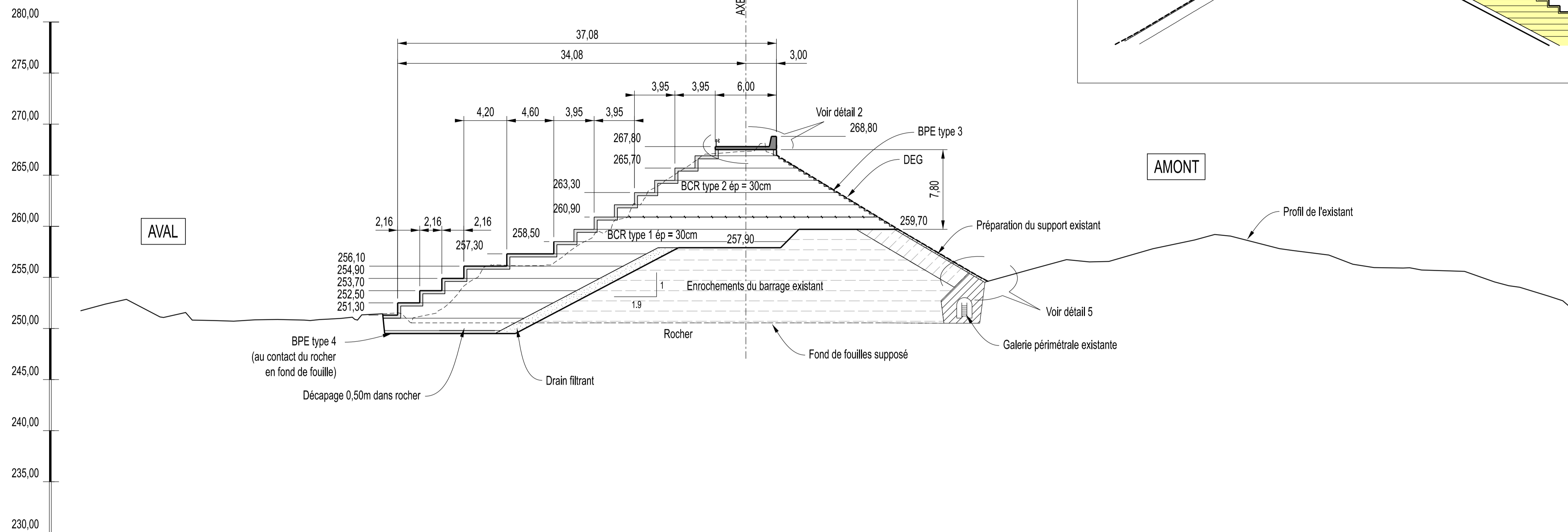
INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT : ISO A1
ÉCHELLE : 1 : 250
UNITÉ : Mètres

N° AFFAIRE PHASE SECTION NUMÉRO INDICE
19F148 DCE SCA 008 A

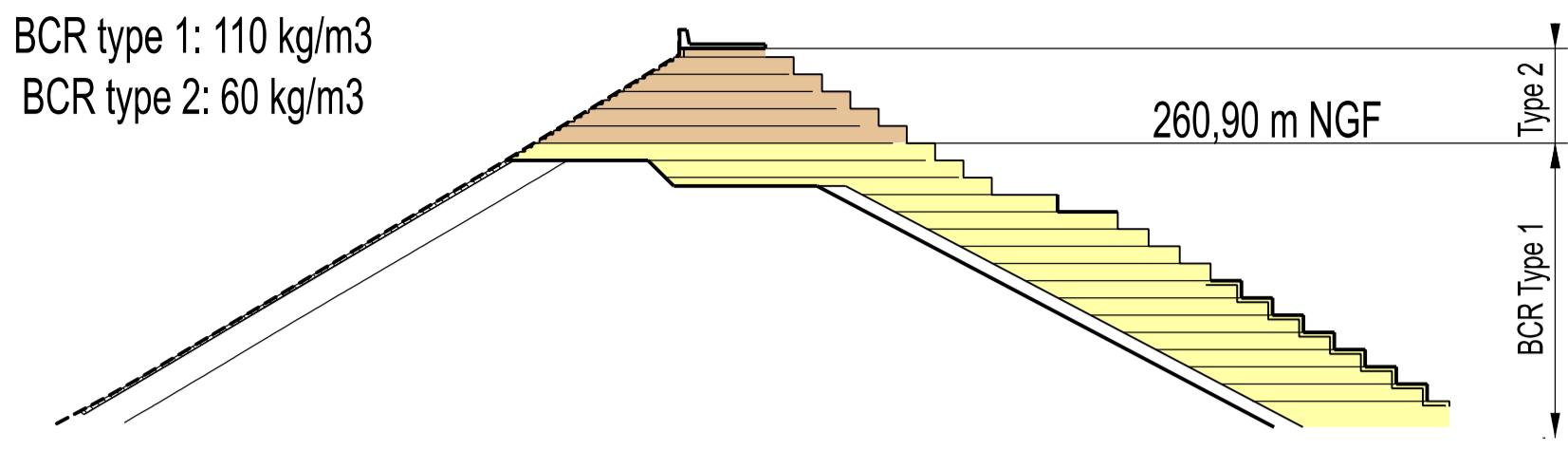
D:\Onedrive - ISL\Ingénierie\Affaires\19F148_MOE_SCA_CAMP\PROJET\LOG\DCE\CA_Prog\1_DCE_Dgn

PROFIL SUIVANT C-C
BARRAGE RIVE DROITE



DIFFERENCIATION DES TYPES DE BCR :

BCR type 1: 110 kg/m³
BCR type 2: 60 kg/m³



PLANS A CONSULTER

- 19F148_DCE_SCA_001 Description générale de l'aménagement
- 19F148_DCE_SCA_002 Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
- 19F148_DCE_SCA_003 Vue en plan des travaux, implantation générale
- 19F148_DCE_SCA_004 Plan des excavations et démolitions
- 19F148_DCE_SCA_005 Elevation Amont, Dét. 7
- 19F148_DCE_SCA_006 Elevation Aval
- 19F148_DCE_SCA_007 Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
- 19F148_DCE_SCA_008 Profils en travers : B-B, Dét. 6
- 19F148_DCE_SCA_009 Profils en travers : C-C et D-D
- 19F148_DCE_SCA_010 Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
- 19F148_DCE_SCA_011 Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
- 19F148_DCE_SCA_012 Plan de phasage 1/2
- 19F148_DCE_SCA_013 Plan de phasage 2/2
- 19F148_DCE_SCA_014 Plan de l'auscultation
- 19F148_DCE_SCA_015 Implantation des reconnaissances
- 19F148_DCE_SCA_016 Profils géologiques
- 19F148_DCE_SCA_017 Illustrations 3D du projet

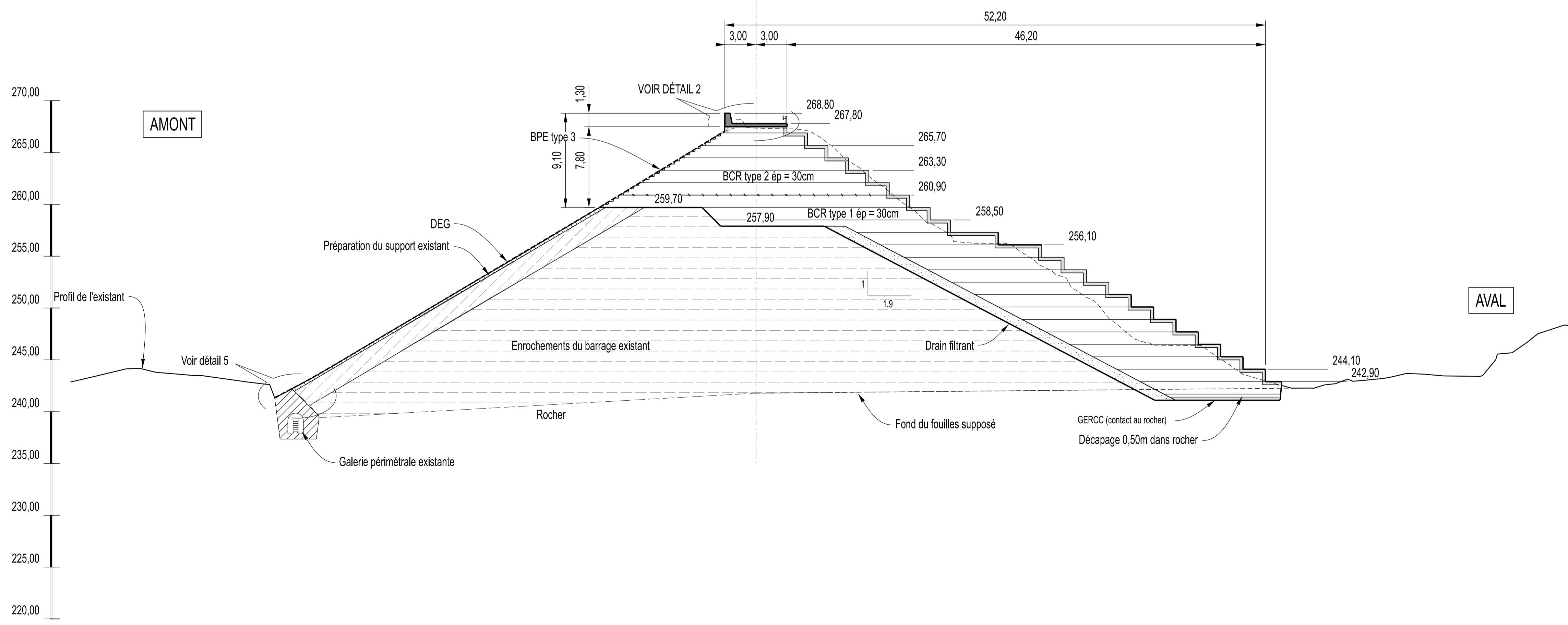
NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes rattachées au NGF
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

LÉGENDE

- Ouvrage existant
- Enrochements du barrage existant
- Béton compacté au rouleau type 1 (BCR type 1)
- Béton compacté au rouleau type 2 (BCR type 2)
- Béton compacté au rouleau type 3 (BCR type 3)
- Béton Prêt à l'Emploi type 1 (BPE type 1)
- Béton Prêt à l'Emploi type 3 (BPE type 3)
- Béton Prêt à l'Emploi type 4 (BPE type 4)
- Matériau drainant et filtrant

PROFIL SUIVANT D-D
BARRAGE RIVE GAUCHE



CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

edf EDF
CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
ISL INGÉNIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr

BRL Ingénierie
BRL
1105 avenue Pierre Mendez France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE

MEDIAE
Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

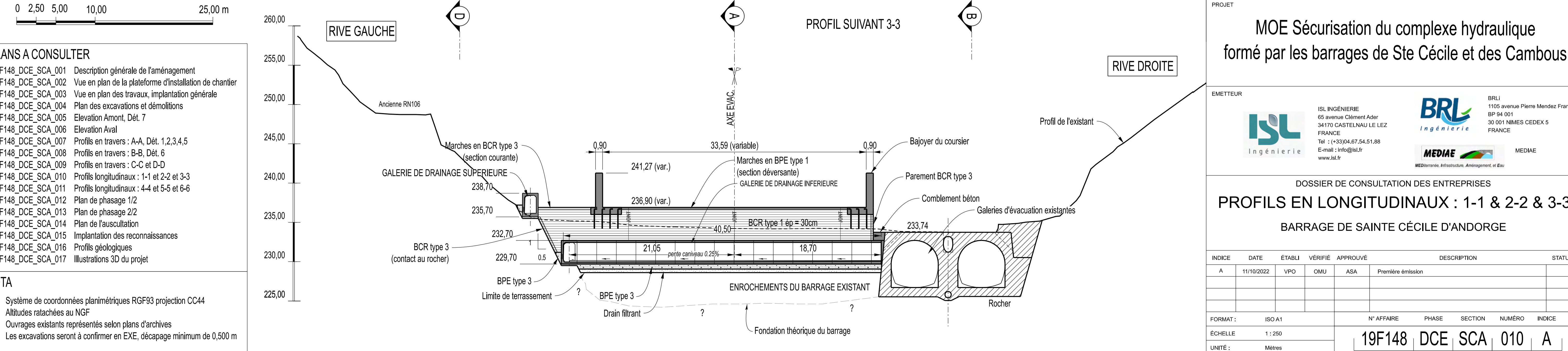
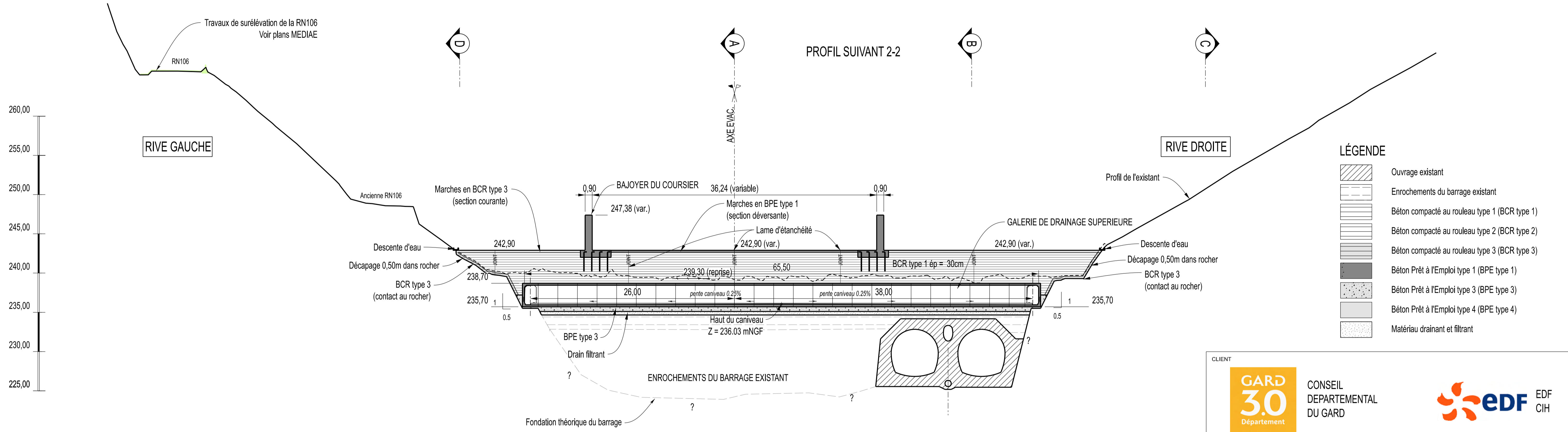
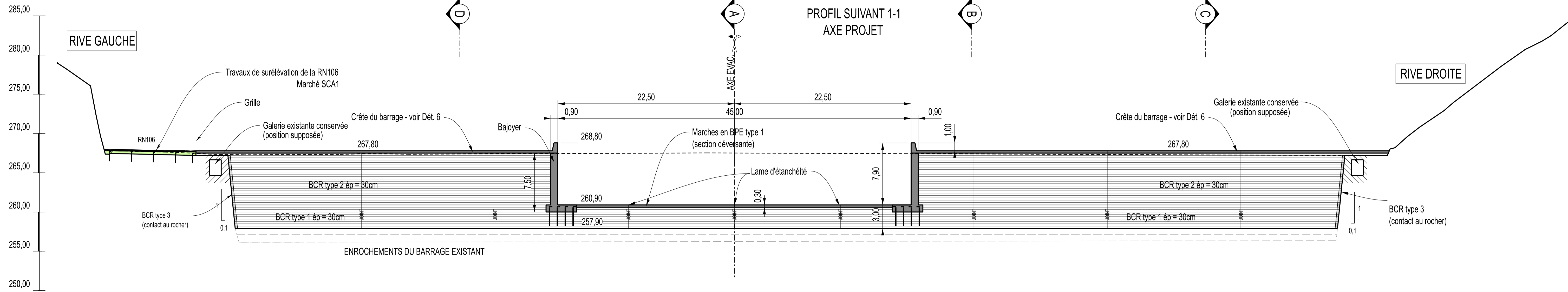
PROFILS C-C & D-D

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT : ISO A1
ÉCHELLE : 1 : 250
UNITÉ : Mètres

N° AFFAIRE PHASE SECTION NUMÉRO INDICE
19F148 PRO SCA 009 A



- LÉGENDE**
- Ouvrage existant
 - Enrochements du barrage existant
 - Béton compacté au rouleau type 1 (BCR type 1)
 - Béton compacté au rouleau type 2 (BCR type 2)
 - Béton compacté au rouleau type 3 (BCR type 3)
 - Béton Prêt à l'Emploi type 1 (BPE type 1)
 - Béton Prêt à l'Emploi type 3 (BPE type 3)
 - Béton Prêt à l'Emploi type 4 (BPE type 4)
 - Matériau drainant et filtrant

- PLANS A CONSULTER**
- 19F148_DCE_SCA_001 Description générale de l'aménagement
 - 19F148_DCE_SCA_002 Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
 - 19F148_DCE_SCA_003 Vue en plan des travaux, implantation générale
 - 19F148_DCE_SCA_004 Plan des excavations et démolitions
 - 19F148_DCE_SCA_005 Elevation Amont, Dét. 7
 - 19F148_DCE_SCA_006 Elevation Aval
 - 19F148_DCE_SCA_007 Profils en travers : A-A, Dét. 1, 2, 3, 4, 5
 - 19F148_DCE_SCA_008 Profils en travers : B-B, Dét. 6
 - 19F148_DCE_SCA_009 Profils en travers : C-C et D-D
 - 19F148_DCE_SCA_010 Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
 - 19F148_DCE_SCA_011 Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
 - 19F148_DCE_SCA_012 Plan de phasage 1/2
 - 19F148_DCE_SCA_013 Plan de phasage 2/2
 - 19F148_DCE_SCA_014 Plan de l'auscultation
 - 19F148_DCE_SCA_015 Implantation des reconnaissances
 - 19F148_DCE_SCA_016 Profils géologiques
 - 19F148_DCE_SCA_017 Illustrations 3D du projet

NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF
 Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
 Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

CLIENT
GARD 30 Département
 CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD
 EDF
 CIH

PROJET
MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR
 ISL Ingénierie
 65 avenue Clément Ader
 34170 CASTELNAU LE LEZ
 FRANCE
 Tel : (+33)04.67.54.51.88
 E-mail : info@isl.fr
 www.isl.fr

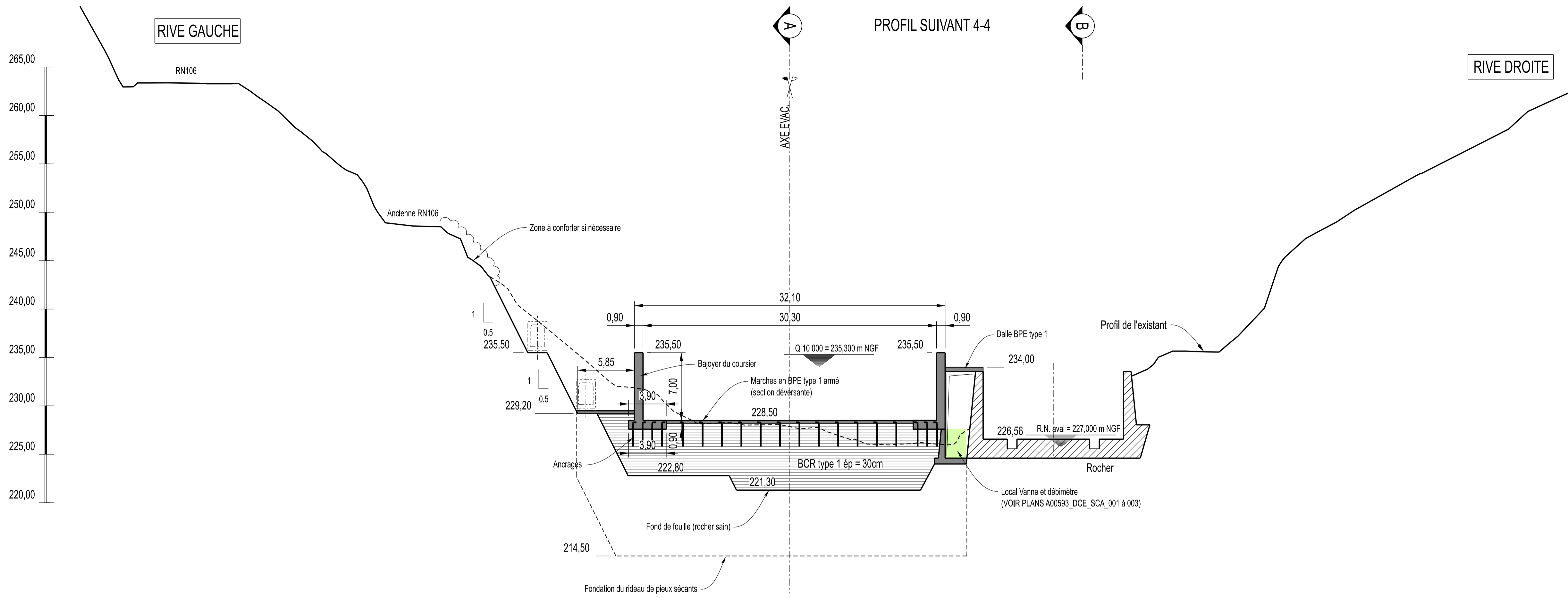
BRL Ingénierie
 1105 avenue Pierre Mendez France
 BP 94 001
 30 001 NIMES CEDEX 5
 FRANCE

MEDIAE
 Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES
PROFILS EN LONGITUDINAUX : 1-1 & 2-2 & 3-3
BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT : ISO A1
 ÉCHELLE : 1 : 250
 N° AFFAIRE : 19F148 DCE SCA 010 A
 PHASE :
 SECTION :
 NUMÉRO :
 INDICE :



PLANS A CONSULTER

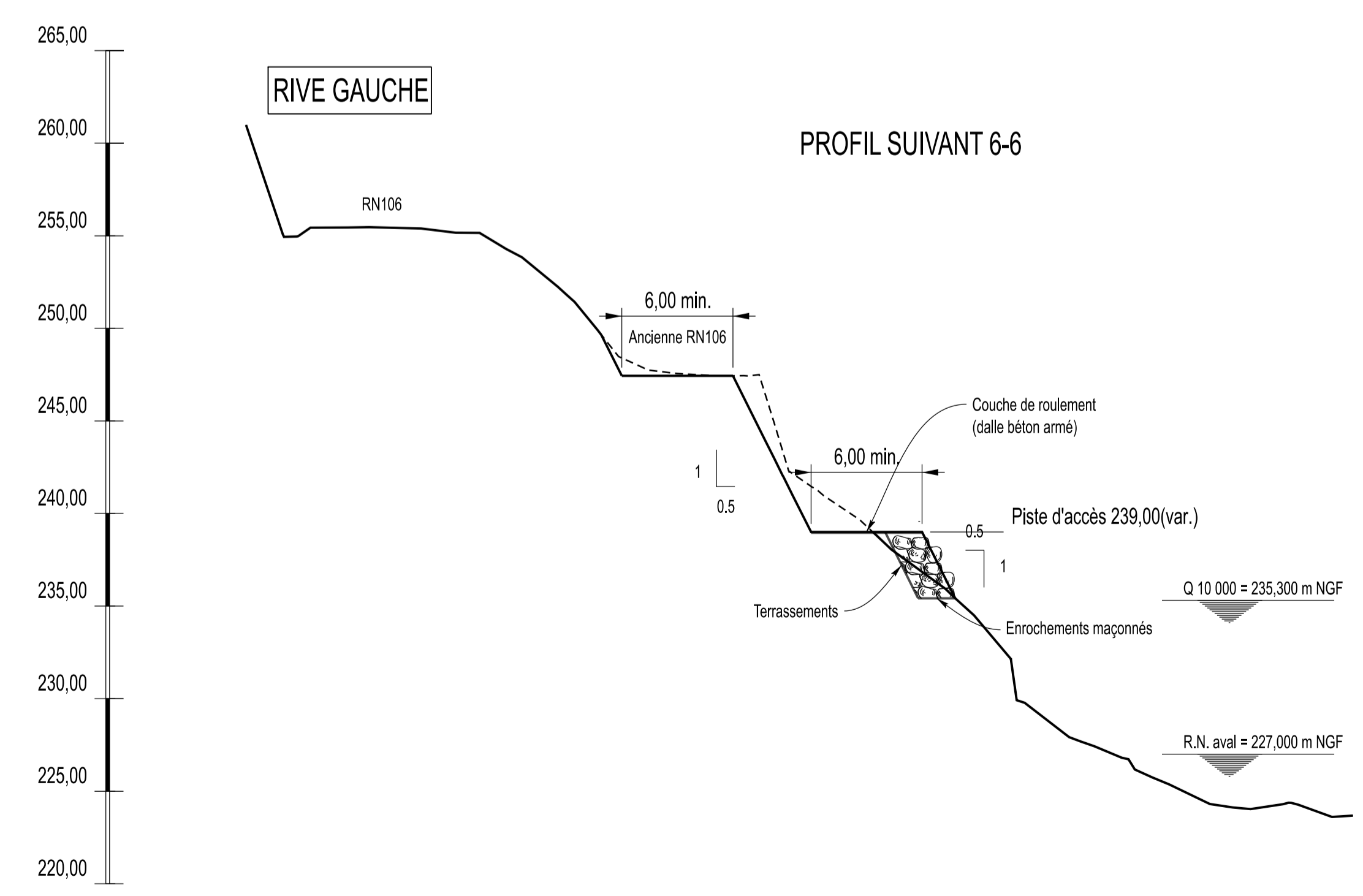
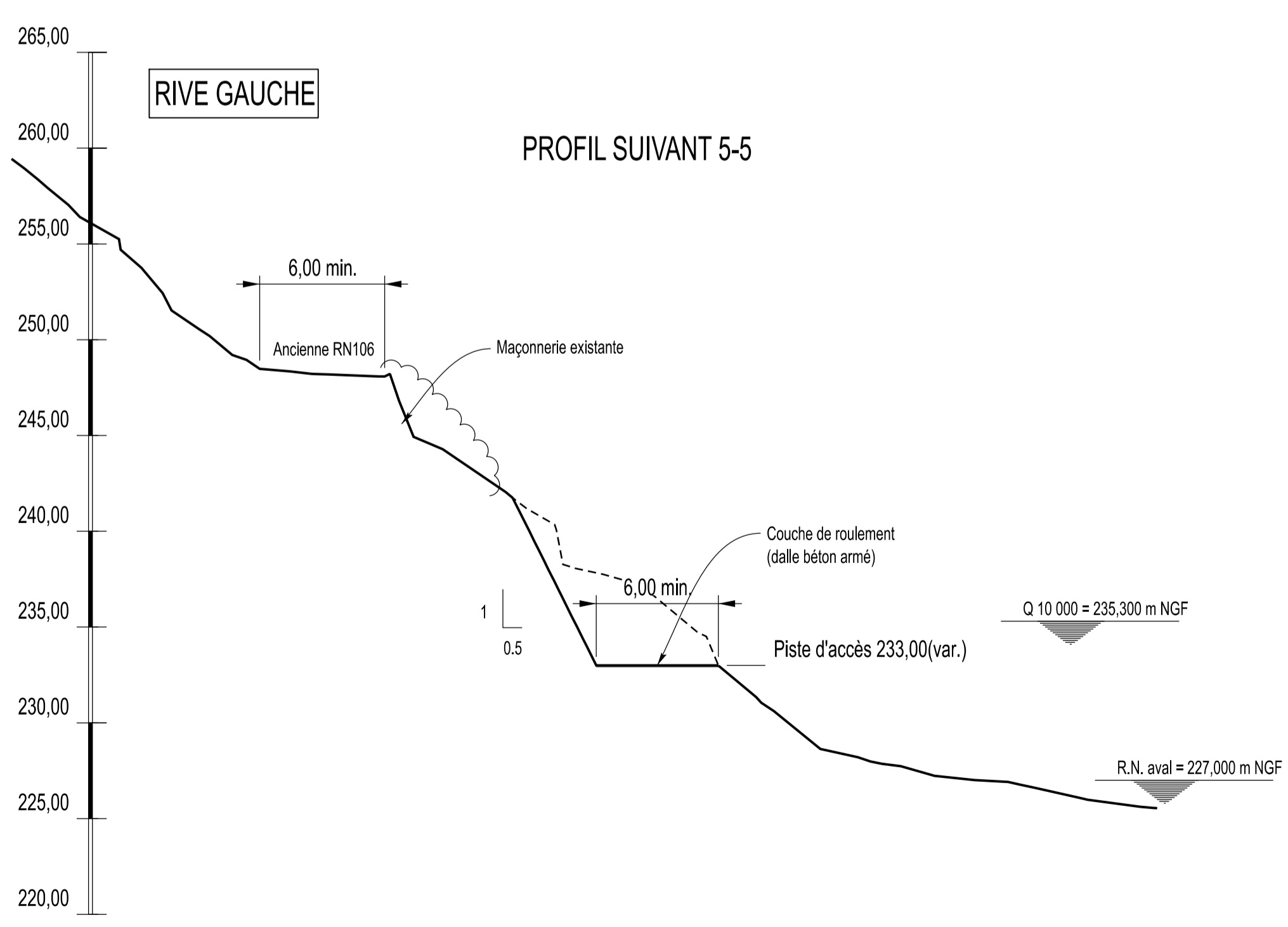
19F148_DCE_SCA_001	Description générale de l'aménagement
19F148_DCE_SCA_002	Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
19F148_DCE_SCA_003	Vue en plan des travaux, implantation générale
19F148_DCE_SCA_004	Plan des excavations et démolitions
19F148_DCE_SCA_005	Elevation Amont, Dét. 7
19F148_DCE_SCA_006	Elevation Aval
19F148_DCE_SCA_007	Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
19F148_DCE_SCA_008	Profils en travers : B-B, Dét. 6
19F148_DCE_SCA_009	Profils en travers : C-C et D-D
19F148_DCE_SCA_010	Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
19F148_DCE_SCA_011	Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
19F148_DCE_SCA_012	Plan de phasage 1/2
19F148_DCE_SCA_013	Plan de phasage 2/2
19F148_DCE_SCA_014	Plan de l'auscultation
19F148_DCE_SCA_015	Implantation des reconnaissances
19F148_DCE_SCA_016	Profils géologiques
19F148_DCE_SCA_017	Illustrations 3D du projet

NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF
 Ouvrages existants représentés selon plans d'archives
 Les excavations seront à confirmer en EXE, décapage minimum de 0,500 m

LÉGENDE

	Ouvrage existant
	Enrochements du barrage existant
	Béton compacté au rouleau type 1 (BCR type 1)
	Béton compacté au rouleau type 2 (BCR type 2)
	Béton compacté au rouleau type 3 (BCR type 3)
	Béton Prêt à l'Emploi type 1 (BPE type 1)
	Béton Prêt à l'Emploi type 3 (BPE type 3)
	Béton Prêt à l'Emploi type 4 (BPE type 4)
	Matériau drainant et filtrant



CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

edf EDF
 CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
 ISL INGÉNIERIE
 65 avenue Clément Ader
 34170 CASTELNAU LE LEZ
 FRANCE
 Tel : (+33)04.67.54.51.88
 E-mail : info@isl.fr
 www.isl.fr

BRL Ingénierie
 BRL
 1105 avenue Pierre Mendez France
 BP 94 001
 30 001 NIMES CEDEX 5
 FRANCE

MEDIAE
 MEDIAE
 Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

PROFILS 4-4 & 5-5 & 6-6

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT : ISO A1 **N° AFFAIRE :** PHASE SECTION NUMÉRO INDICE

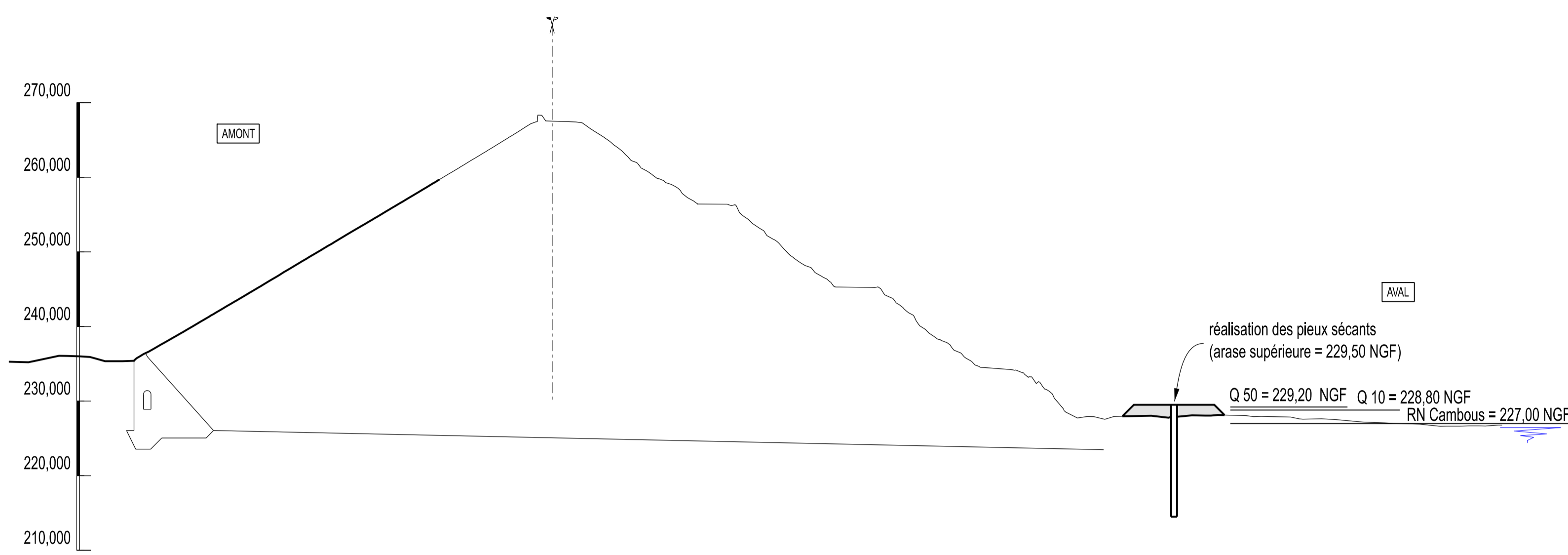
ÉCHELLE : 1 : 250

UNITÉ : Mètres

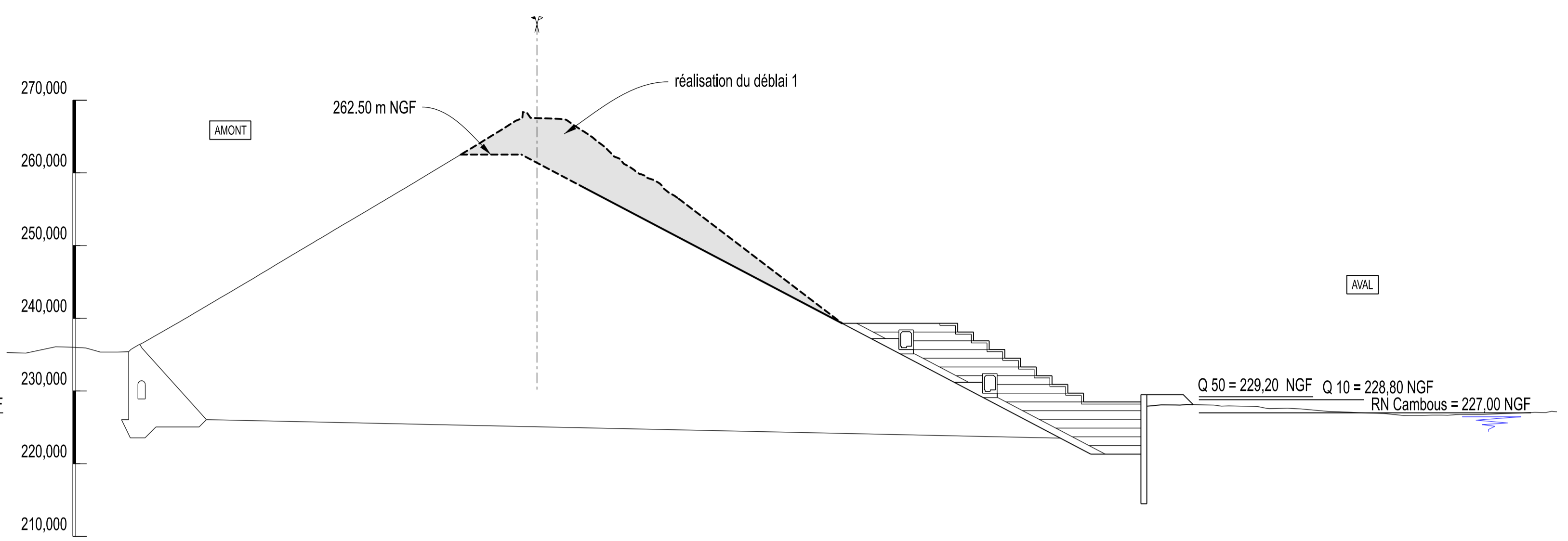
19F148 DCE SCA 011 A

D:\OneDrive - ISL Ingénierie\Affaires\19F148_MOE_SCA_CAMPROJET\LOGI_DCE\CL_Projet_DCE_Dgn

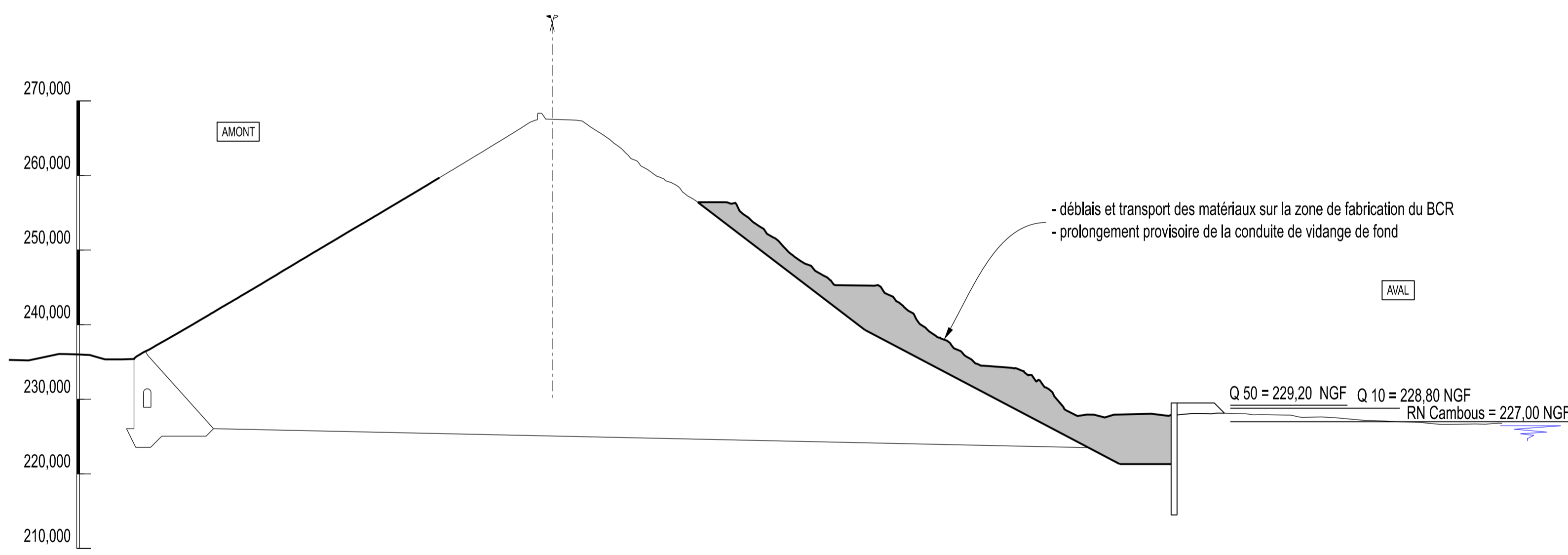
PROFIL DES TRAVAUX
ANNEE 2 / PHASE 1
Janvier - Février



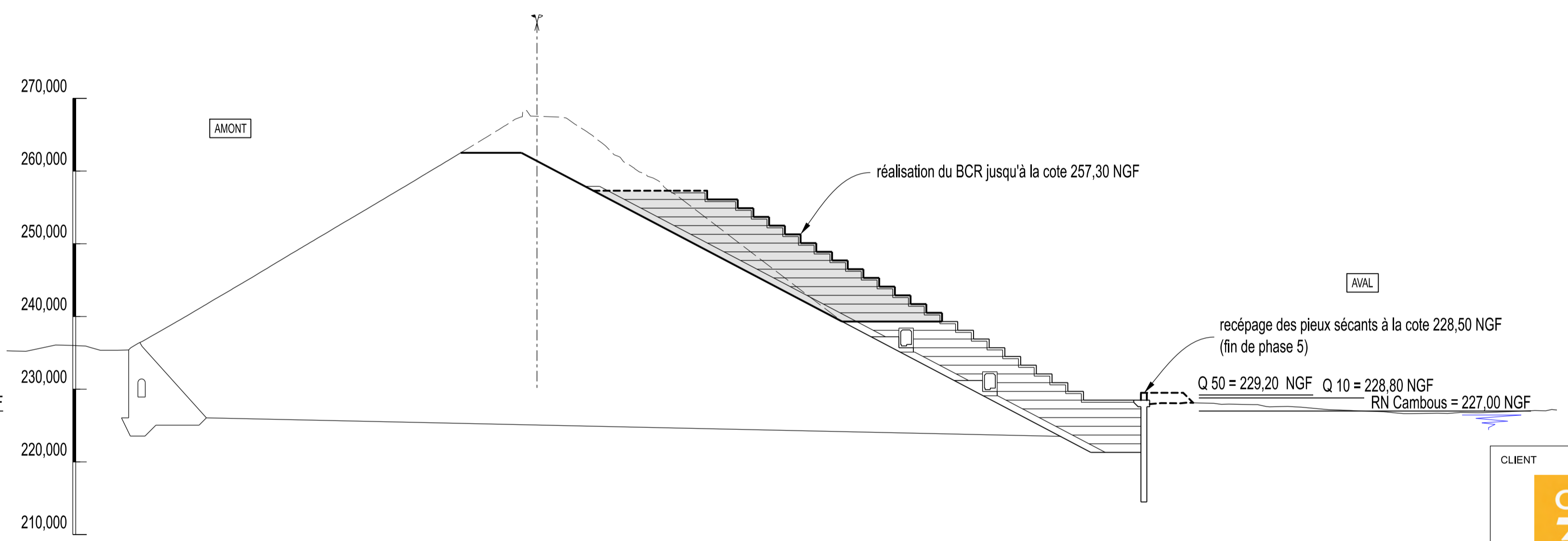
PROFIL DES TRAVAUX
ANNEE 3 / PHASE 4
Janvier - Mars



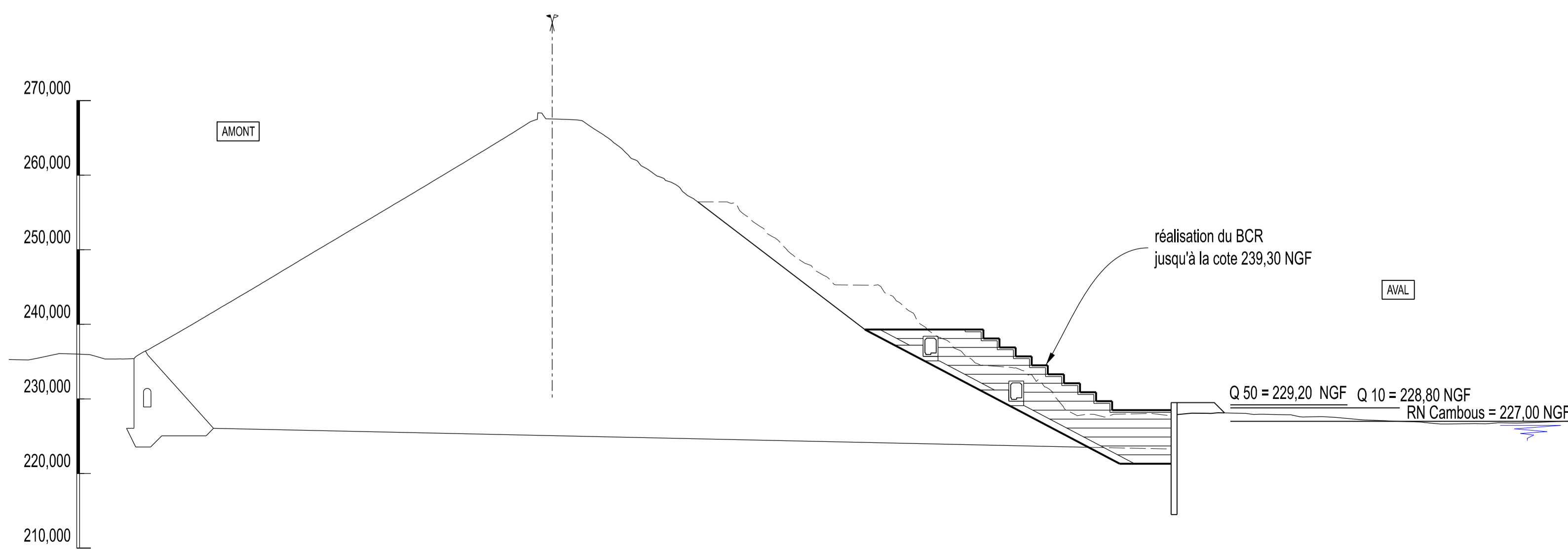
PROFIL DES TRAVAUX
ANNEE 2 / PHASE 2
Février - Juin



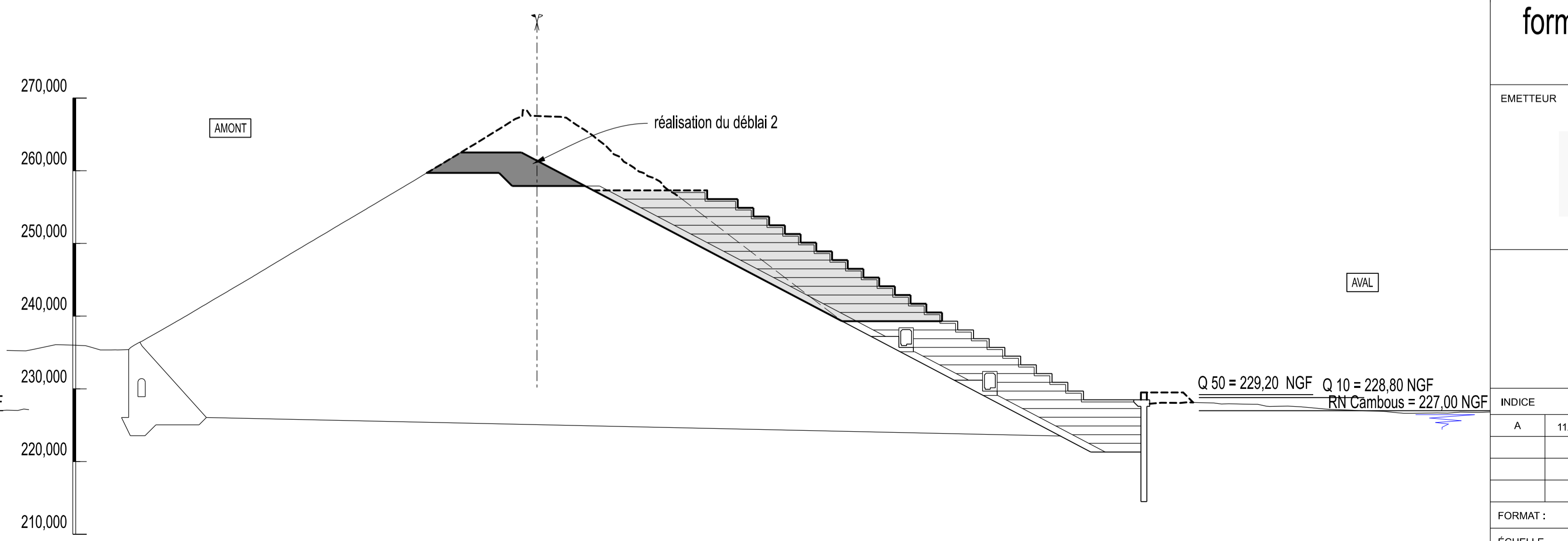
PROFIL DES TRAVAUX
ANNEE 3 / PHASE 5
Avril - Juin



PROFIL DES TRAVAUX
ANNEE 2 / PHASE 3
Juillet - Août

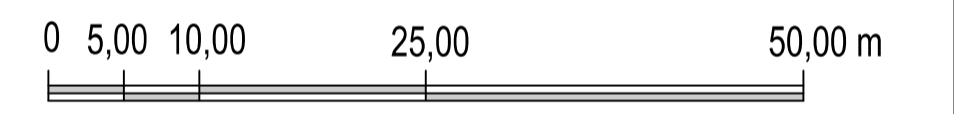


PROFIL DES TRAVAUX
ANNEE 3 / PHASE 6
Juillet



PLANS A CONSULTER

- 19F148_DCE_SCA_001 Description générale de l'aménagement
- 19F148_DCE_SCA_002 Vue en plan de la plateforme d'installation de chantier
- 19F148_DCE_SCA_003 Vue en plan des travaux, implantation générale
- 19F148_DCE_SCA_004 Plan des excavations et démolitions
- 19F148_DCE_SCA_005 Elevation Amont, Dét. 7
- 19F148_DCE_SCA_006 Elevation Aval
- 19F148_DCE_SCA_007 Profils en travers : A-A, Dét. 1,2,3,4,5
- 19F148_DCE_SCA_008 Profils en travers : B-B, Dét. 6
- 19F148_DCE_SCA_009 Profils en travers : C-C et D-D
- 19F148_DCE_SCA_010 Profils longitudinaux : 1-1 et 2-2 et 3-3
- 19F148_DCE_SCA_011 Profils longitudinaux : 4-4 et 5-5 et 6-6
- 19F148_DCE_SCA_012 Plan de phasage 1/2
- 19F148_DCE_SCA_013 Plan de phasage 2/2
- 19F148_DCE_SCA_014 Plan de l'auscultation
- 19F148_DCE_SCA_015 Implantation des reconnaissances
- 19F148_DCE_SCA_016 Profils géologiques
- 19F148_DCE_SCA_017 Illustrations 3D du projet



CLIENT

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie: 65 avenue Clément Ader, 34170 CASTELNAU LE LEZ, FRANCE. Tel: (+33)04.67.54.51.88. E-mail: info@isl.fr, www.isl.fr

BRL Ingénierie: BRLI, 1105 avenue Pierre Mendez France, BP 94 001, 30 001 NIMES CEDEX 5, FRANCE.

MEDIAE: Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau.

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

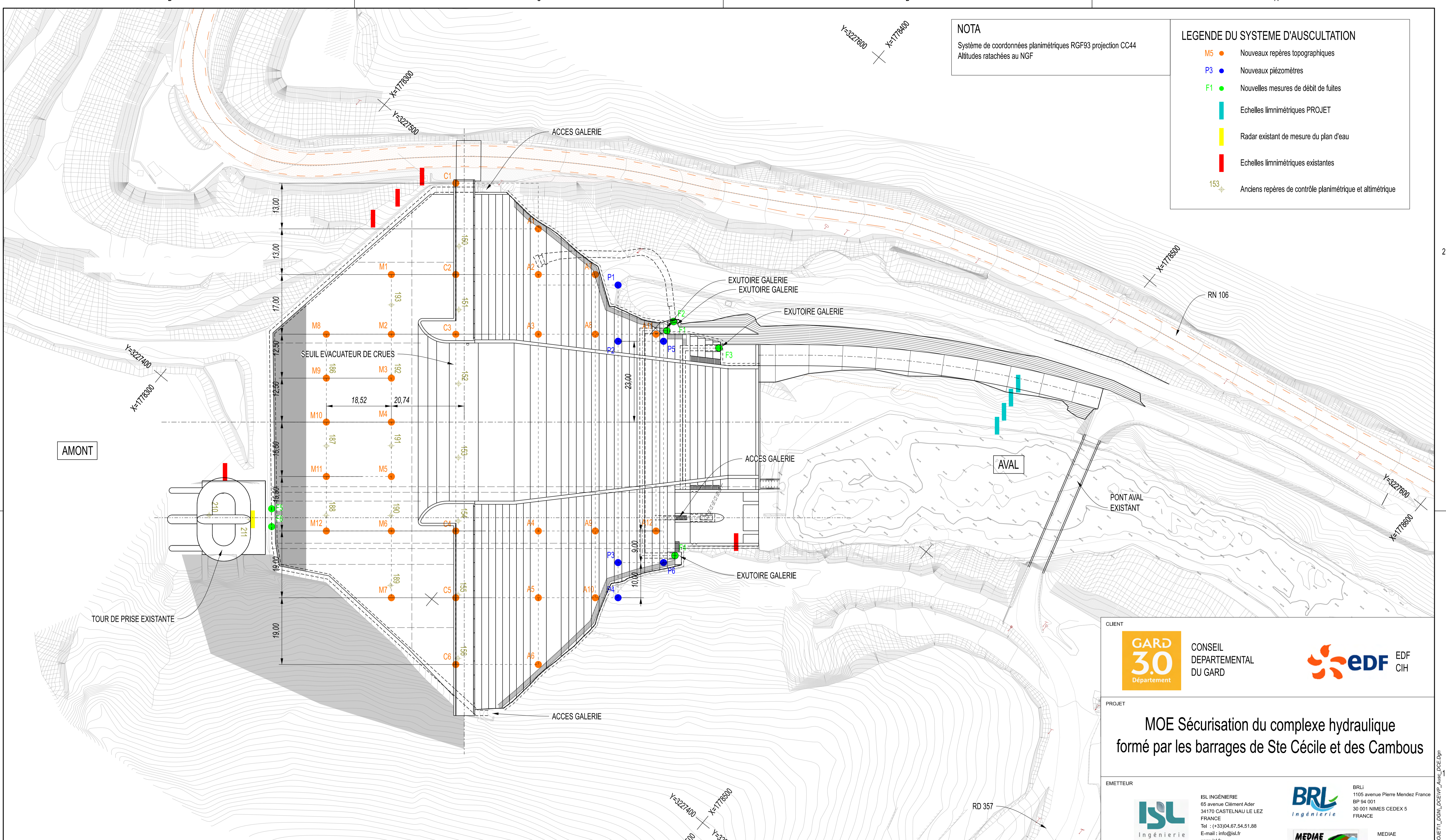
PHASAGE DES TRAVAUX

1/2

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT : ISO A1 +1 | N° AFFAIRE : 19F148 | PHASE : DCE | SECTION : SCA | NUMÉRO : 012 | INDICE : A

ÉCHELLE : 1 : 500 | UNITE : Mètres



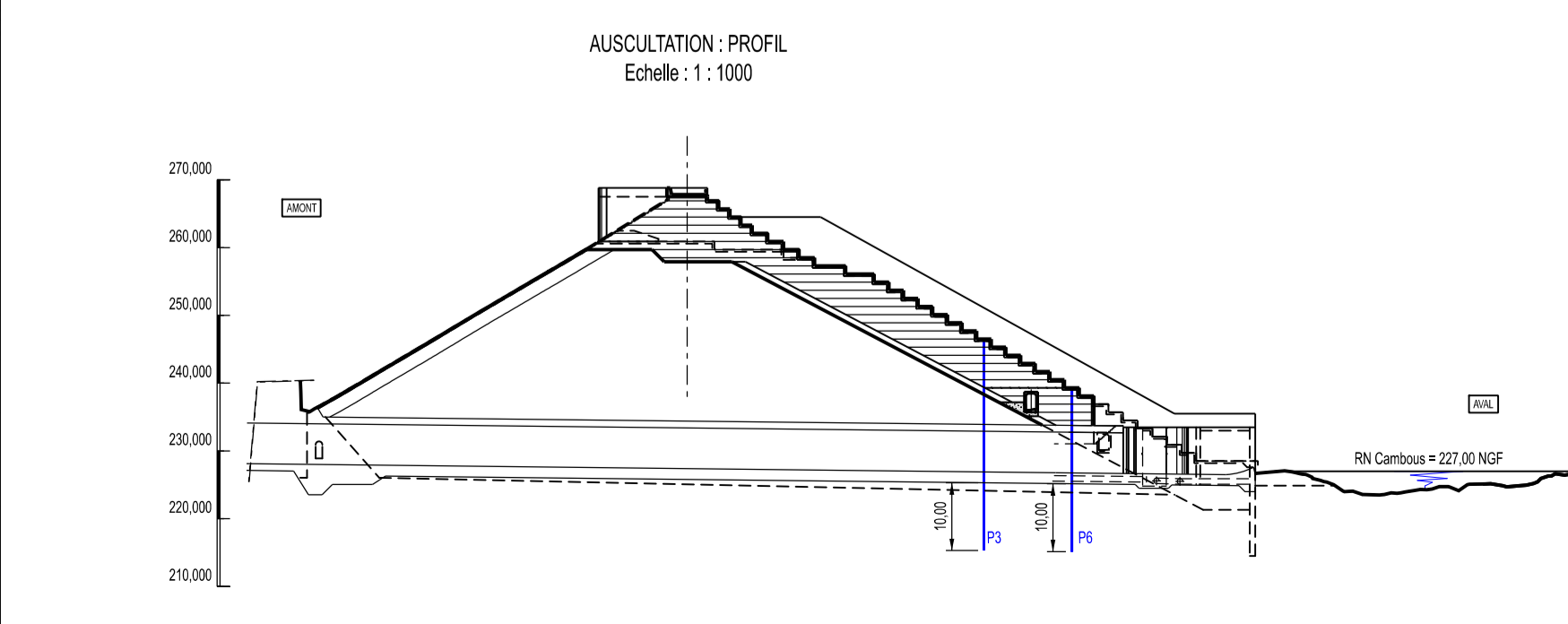
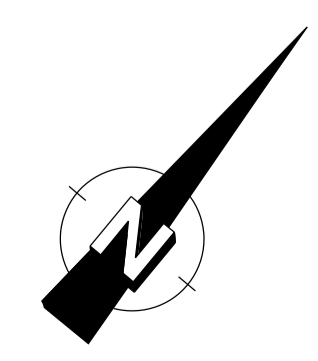
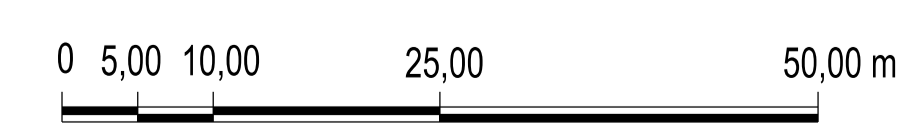
NOTA
 Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF

LEGENDE DU SYSTEME D'AUSCULTATION

- M5 ● Nouveaux repères topographiques
- P3 ● Nouveaux piézomètres
- F1 ● Nouvelles mesures de débit de fuites
- Echelles limnimétriques PROJET
- Radar existant de mesure du plan d'eau
- Echelles limnimétriques existantes
- 153 ✚ Anciens repères de contrôle planimétrique et altimétrique

AMONT

AVAL



CLIENT

GARD 30 Département
 CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

edf EDF CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
 ISL INGÉNIERIE
 65 avenue Clément Adar
 34170 CASTELNAU LE LEZ
 FRANCE
 Tel : (+33)04.67.54.51.88
 E-mail : info@isl.fr
 www.isl.fr

BRL Ingénierie
 BRL
 1105 avenue Pierre Mendez France
 BP 94 001
 30 001 NIMES CEDEX 5
 FRANCE

MEDIAE
 Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

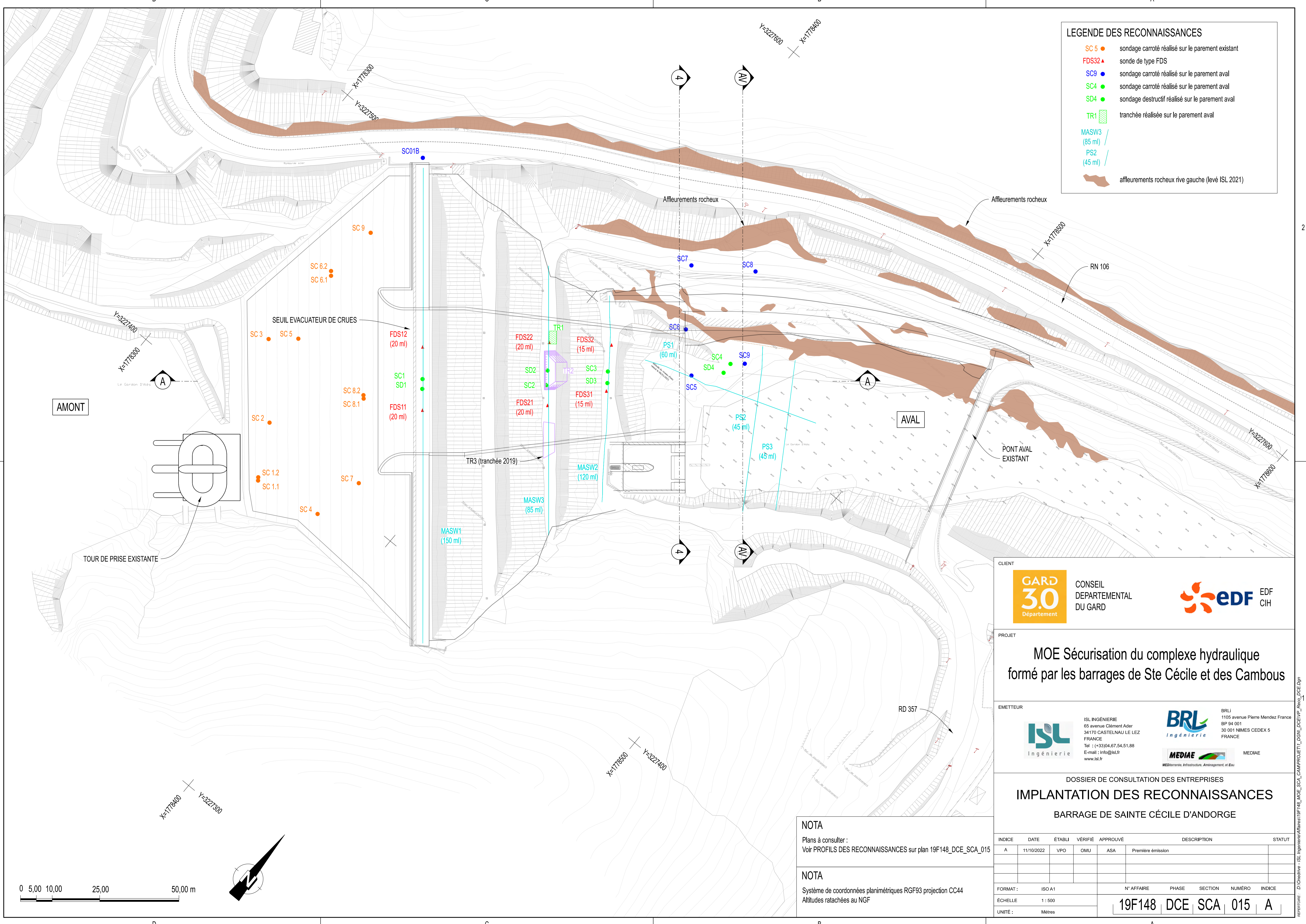
PLAN D'AUSCULTATION

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT :	ISO A1	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ECHELLE :	1 : 500 / 1 : 1000	19F148	PRO	DCE	014	A
UNITÉ :	Mètres					

REPERE : D:\Ondative - ISL\Ingénierie\Affaires\19F148_MOE_SCA_CAMP\PROJET_DGML_DCE\MP_Aus_DCE.dgn



LEGENDE DES RECONNAISSANCES

- SC 5 ● sondage caroté réalisé sur le parement existant
- FDS32 ▲ sonde de type FDS
- SC9 ● sondage caroté réalisé sur le parement aval
- SC4 ● sondage caroté réalisé sur le parement aval
- SD4 ● sondage destructif réalisé sur le parement aval
- TR1 ▨ tranchée réalisée sur le parement aval
- MASW3 (85 ml) / PS2 (45 ml) / affleurements rocheux rive gauche (levé ISL 2021)

CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD

edf EDF
 CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
 ISL INGÉNIERIE
 65 avenue Clément Ader
 34170 CASTELNAU LE LEZ
 FRANCE
 Tel : (+33)04.67.54.51.88
 E-mail : info@isl.fr
 www.isl.fr

BRL Ingénierie
 BRL
 1105 avenue Pierre Mendez France
 BP 94 001
 30 001 NIMES CEDEX 5
 FRANCE

MEDIAE
 MEDIAE
 Méditerranée, Infrastructure, Aménagement, et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT :	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ISO A1	19F148	DCE	SCA	015	A

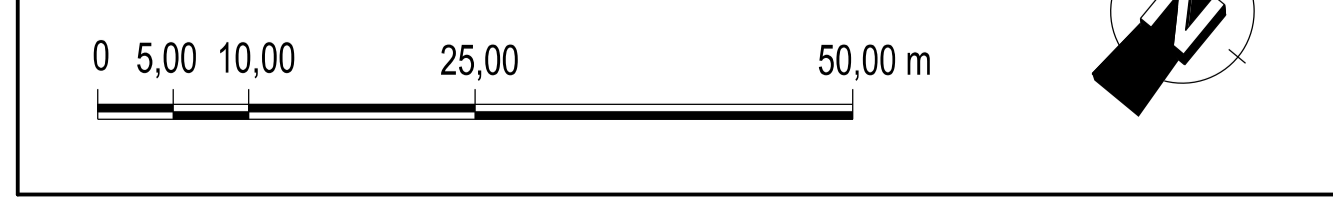
ÉCHELLE : 1 : 500
 UNITÉ : Mètres

NOTA

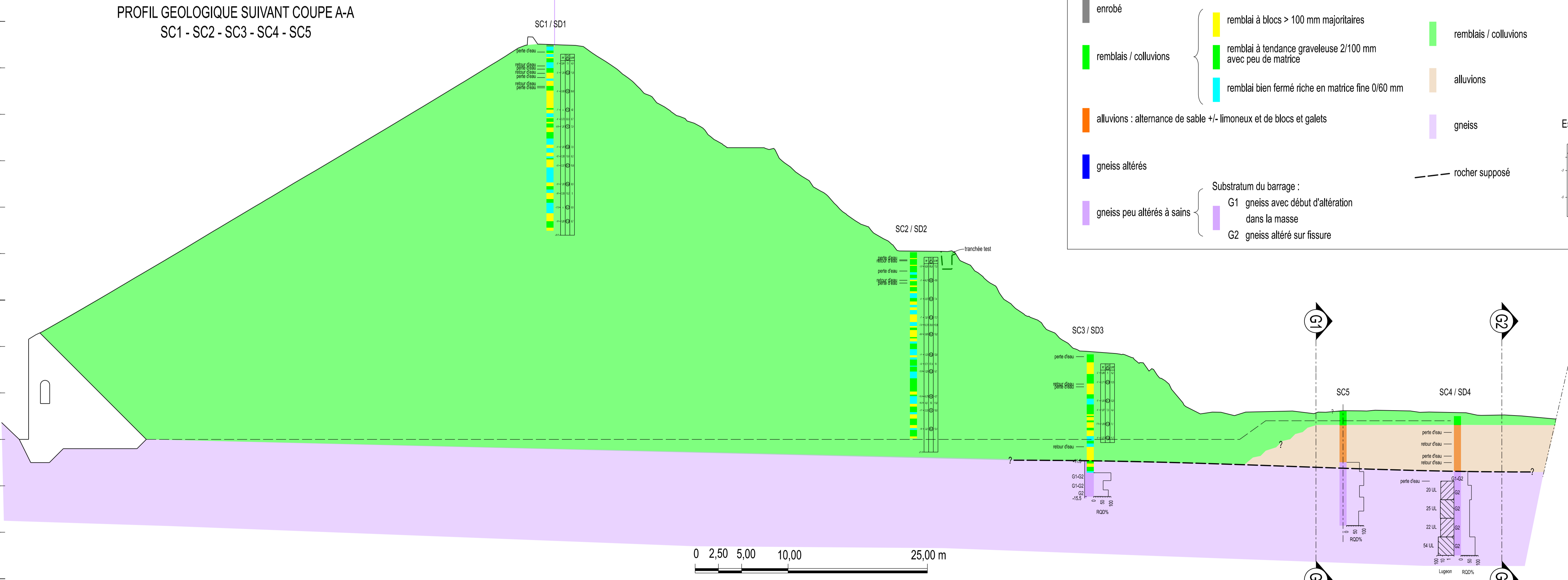
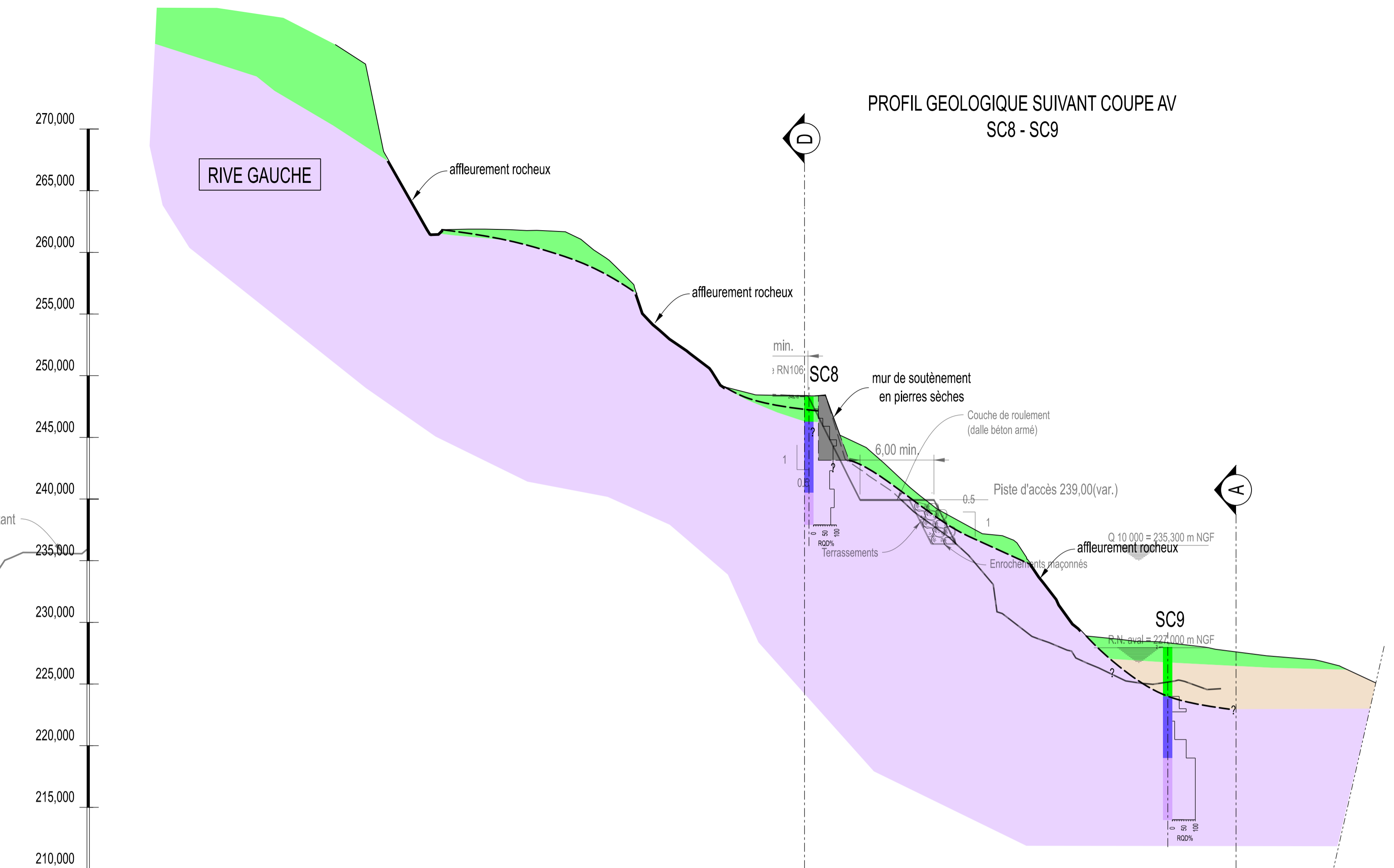
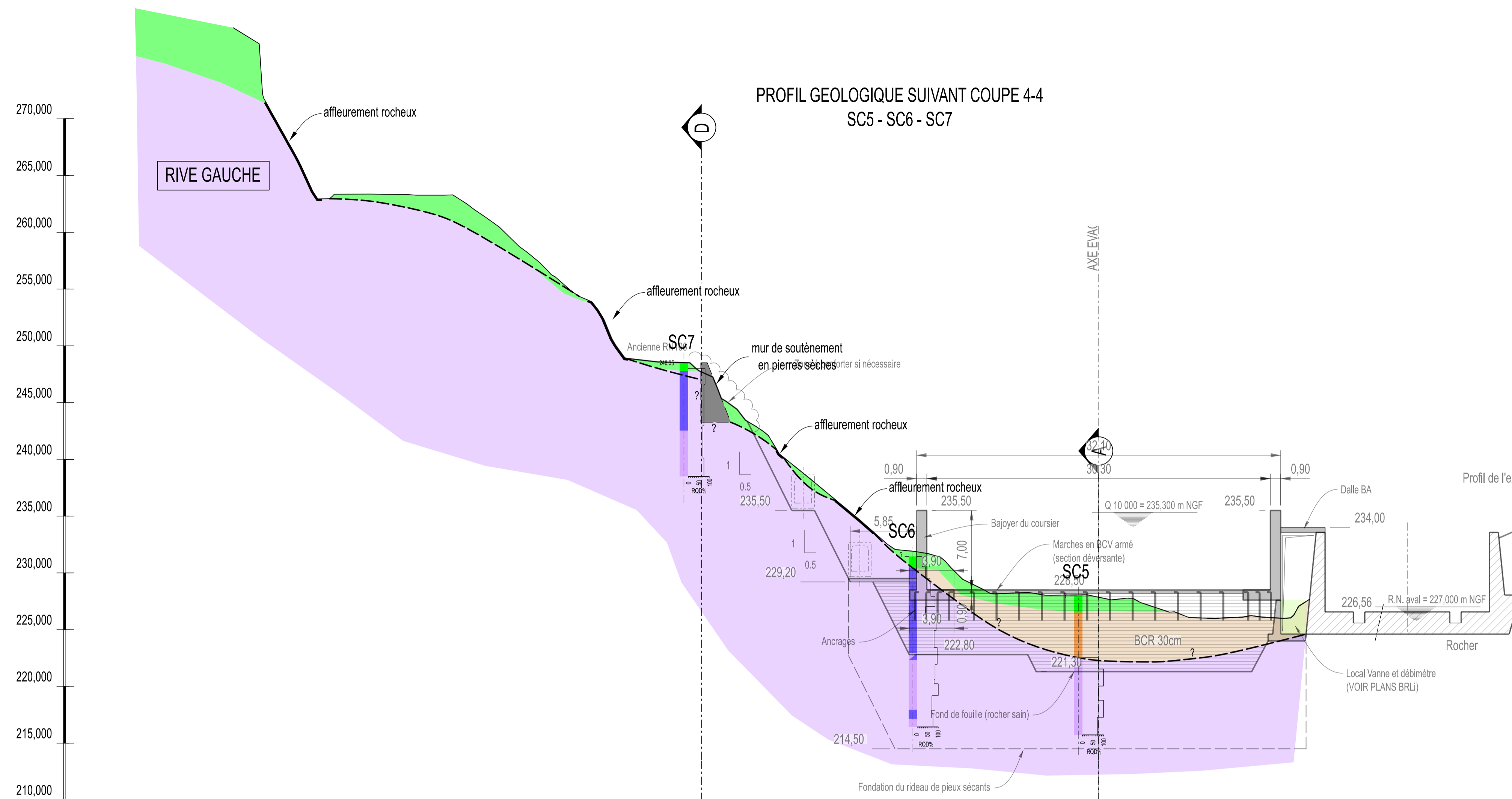
Plans à consulter :
 Voir PROFILS DES RECONNAISSANCES sur plan 19F148_DCE_SCA_015

NOTA

Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
 Altitudes rattachées au NGF



révisé : D:\OneDrive - ISL Ingénierie\Affaires\19F148_MOE_SCA_CAMP\PROJET\LOGI_DCE\REV2_Rev02_DCE.dgn



LITHOLOGIE SONDAGES

Remblai du barrage :

- Remblai à blocs > 100 mm majoritaires
- Remblai à tendance graveleuse 2/100 mm avec peu de matrice
- Remblai bien fermé riche en matrice fine 0/60 mm
- Alluvions : alternance de sable +/- limoneux et de blocs et galets
- Gneiss altérés
- Gneiss peu altérés à sains

Substratum du barrage :

- G1 gneiss avec début d'altération dans la masse
- G2 gneiss altéré sur fissure

LITHOLOGIE DEDUITE

- remblais / colluvions
- alluvions
- gneiss
- rocher supposé

ESSAIS SONDAGES

Essais d'eau (Lugeon)

Essais pressiométriques

RQD (%) (Rock Quality Designation)

PI* = pression limite nette (MPa)
Em = module pressiométrique Ménard (MPa)
Er = module pressiométrique de rechargement (MPa)
E/PI* = rapport sans unité

NOTA
Plans à consulter :
Voir IMPLANTATION DES COUPES sur plan 19F148_DCE_SCA_014

NOTA
Système de coordonnées planimétriques RGF93 projection CC44
Altitudes rattachées au NGF

NOTA
Ouvrages existants représentés selon plans d'archives

CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD
EDF EDF CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
ISL INGENIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr

BRL Ingénierie
BRL
1105 avenue Pierre Mendès France
BP 94 001
30 001 NIMES CEDEX 5
FRANCE

MEDIAE MEDIAE
MEDIANE, Infrastructure, Aménagement et Eau

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

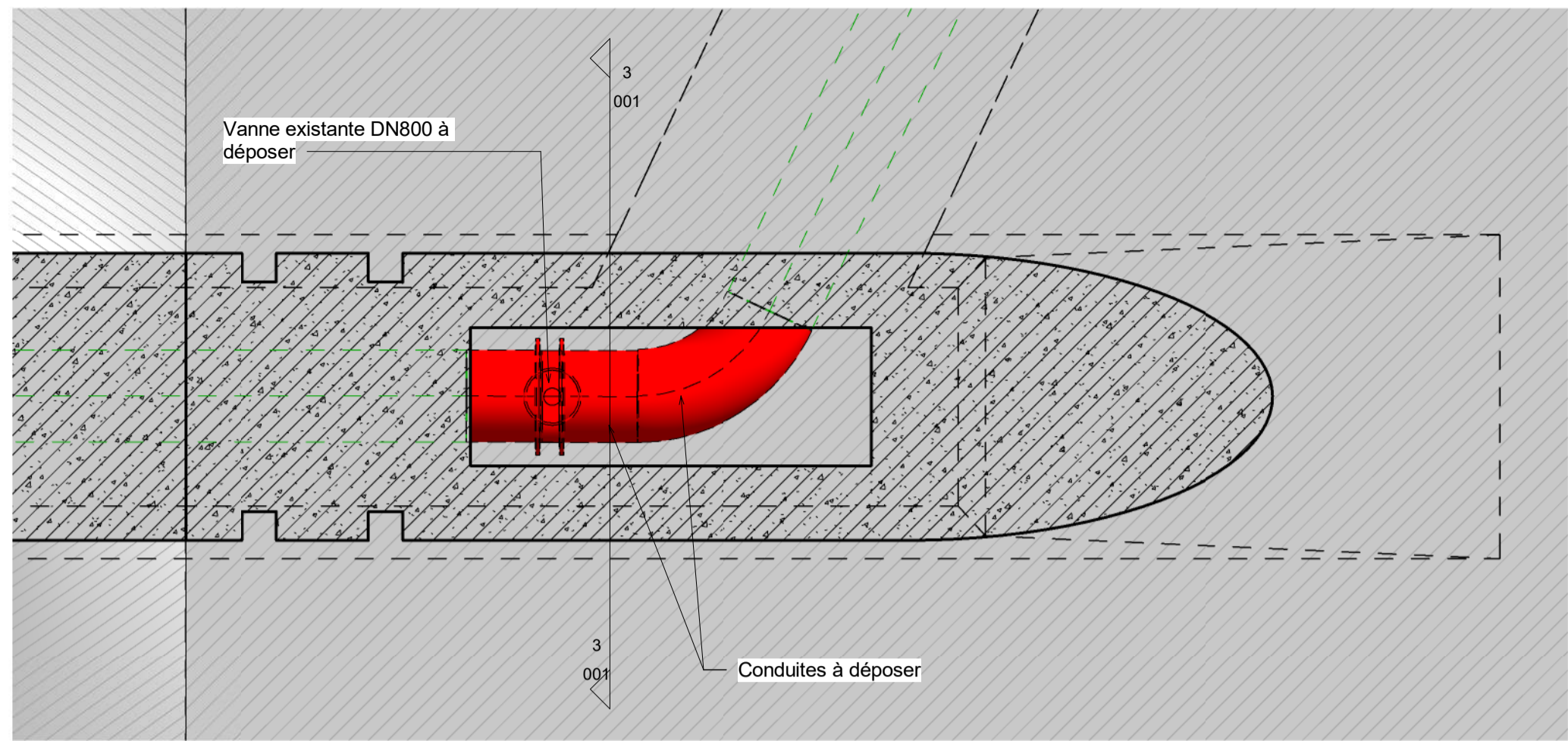
PROFILS GEOLOGIQUES

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

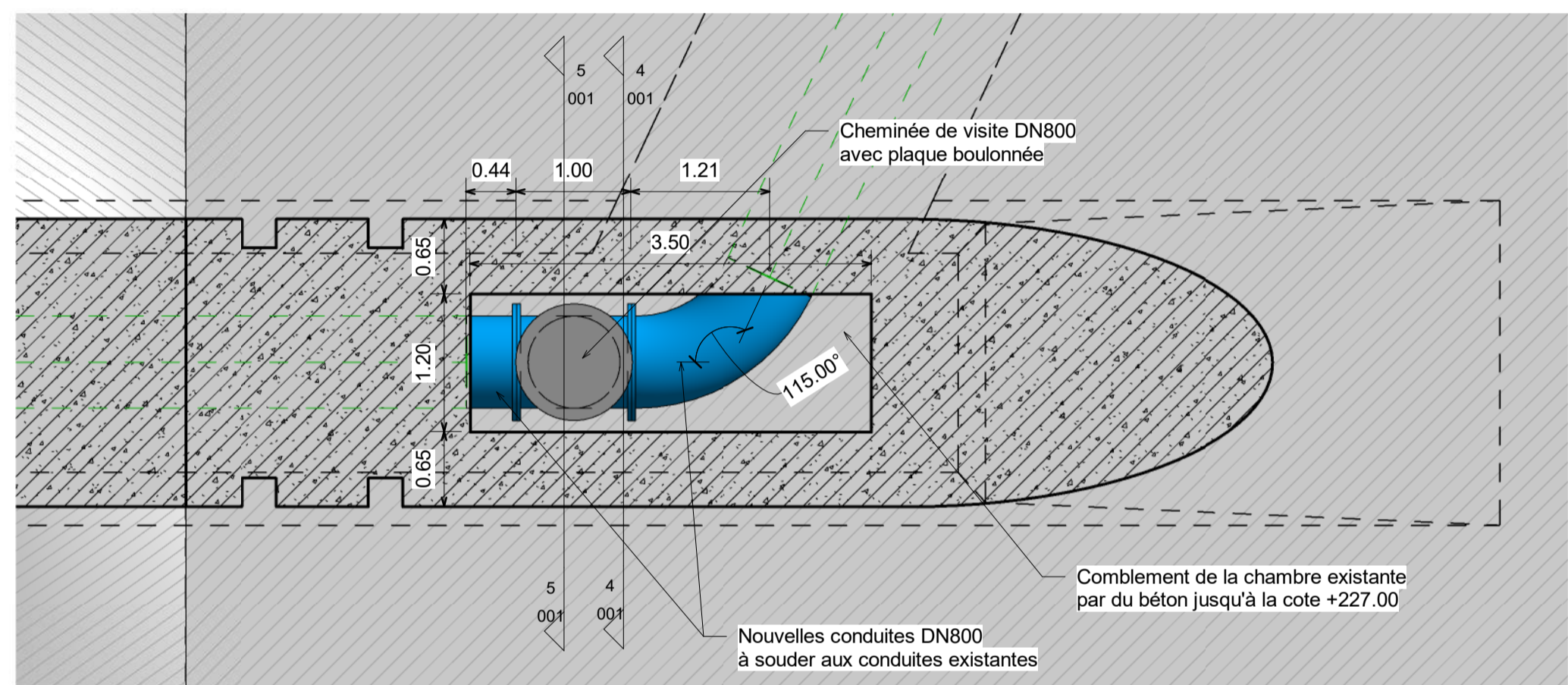
INDICE	DATE	ÉTABLI	VÉRIFIÉ	APPROUVÉ	DESCRIPTION	STATUT
A	11/10/2022	VPO	OMU	ASA	Première émission	

FORMAT :	ISQ A1 - 1	N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
ÉCHELLE :	1 : 250	19F148	DCE	SCA	016	A
UNITE :	Mètres					

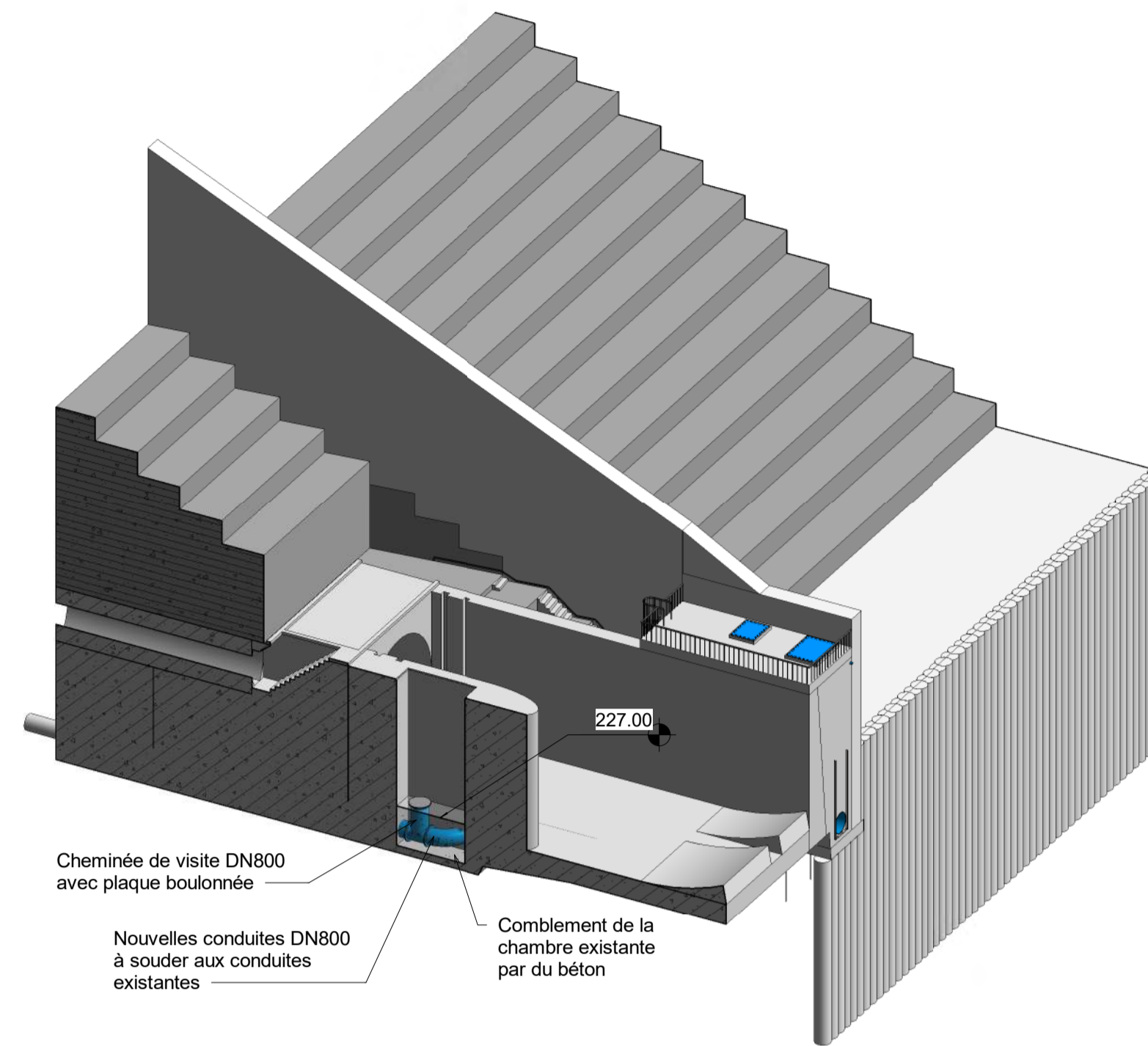
REPERE: D:\Onetive - ISL - Ingénierie\Affaires\19F148_DCE_SCA_CAMP\PROJET\LOGI\LOGI_DCE_DCE.Dwg



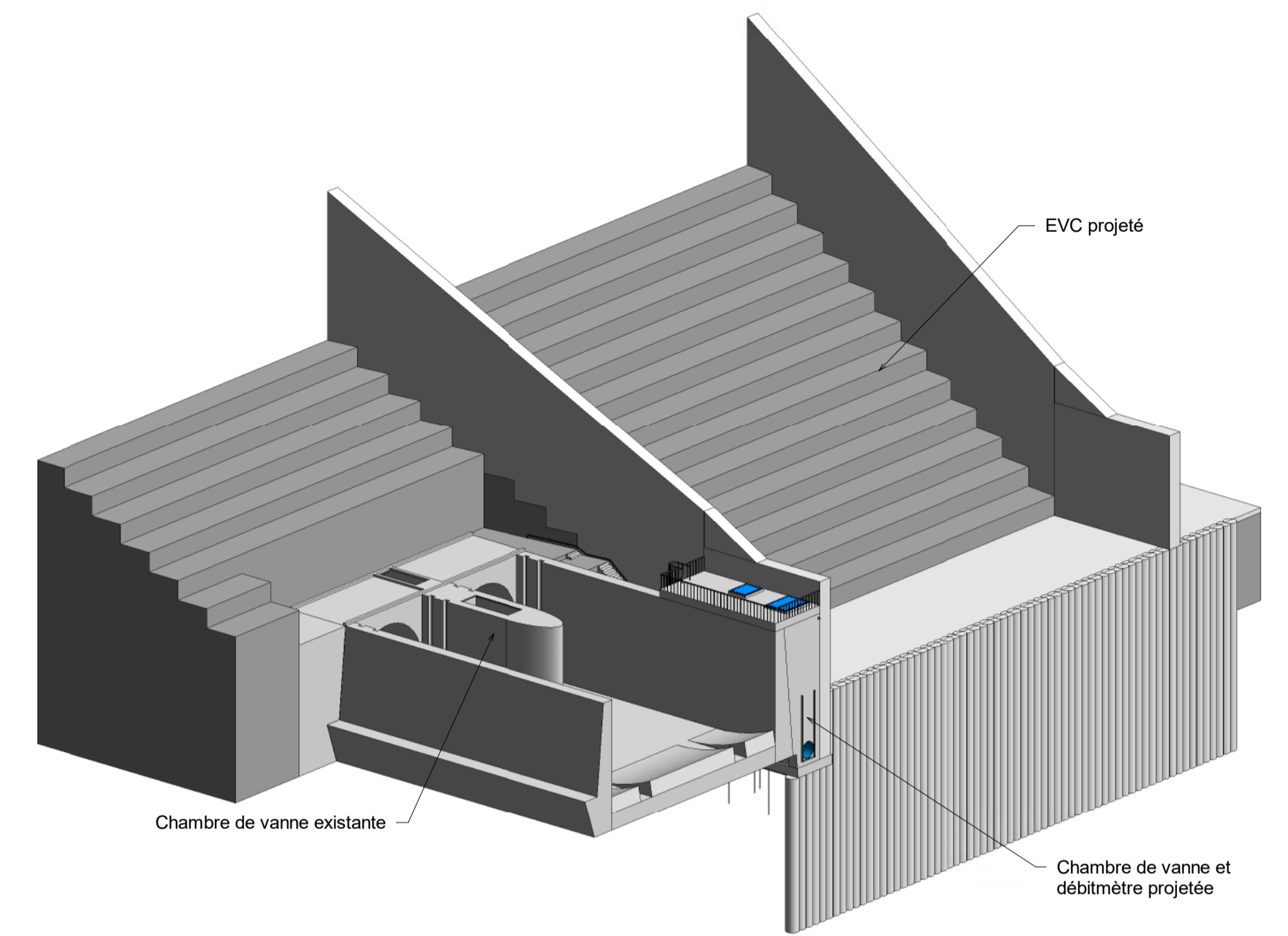
1 Vue en plan_dépose conduite et vanne existantes
1 : 50



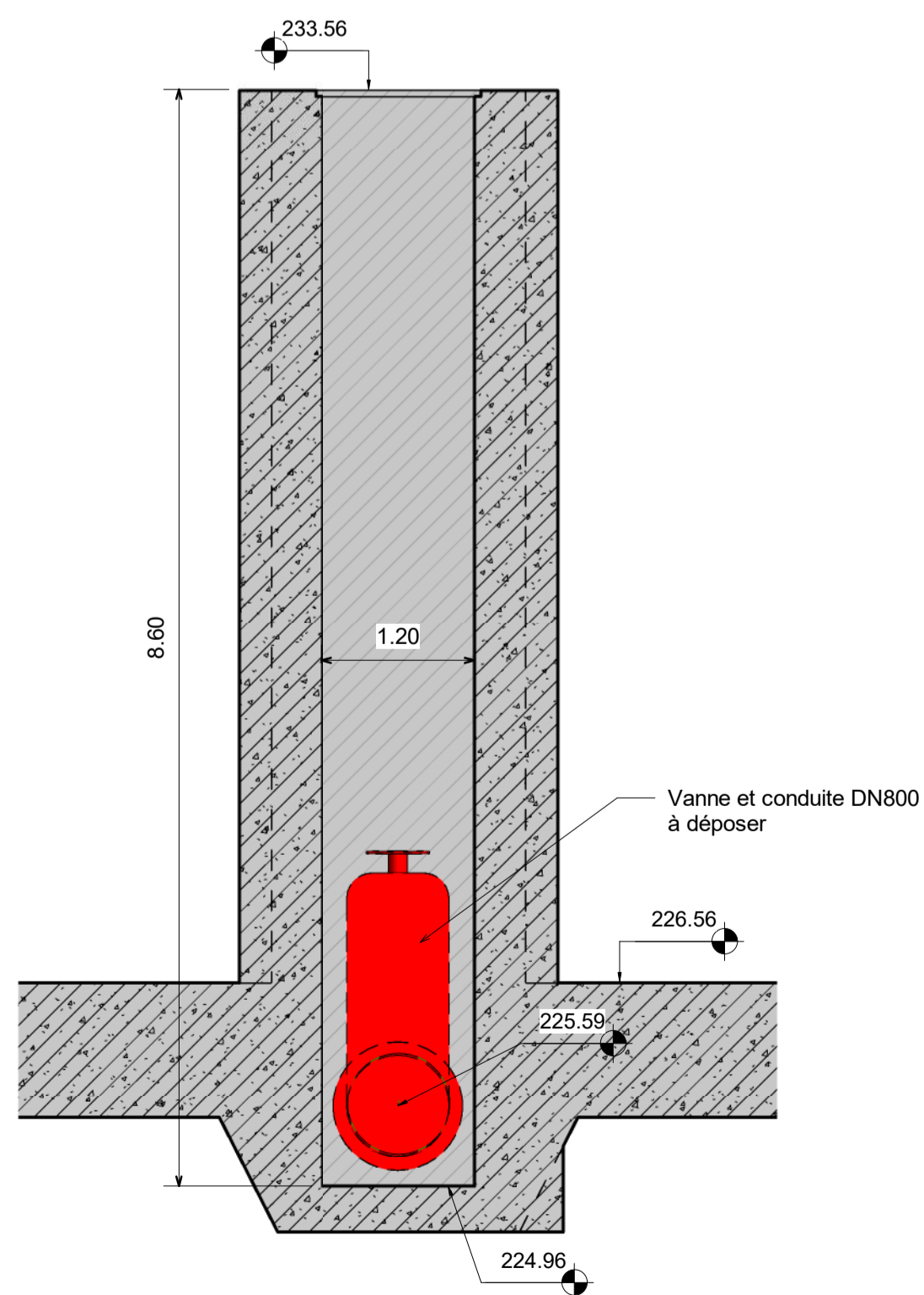
2 Vue en plan_replacement de la conduite et comblement
1 : 50



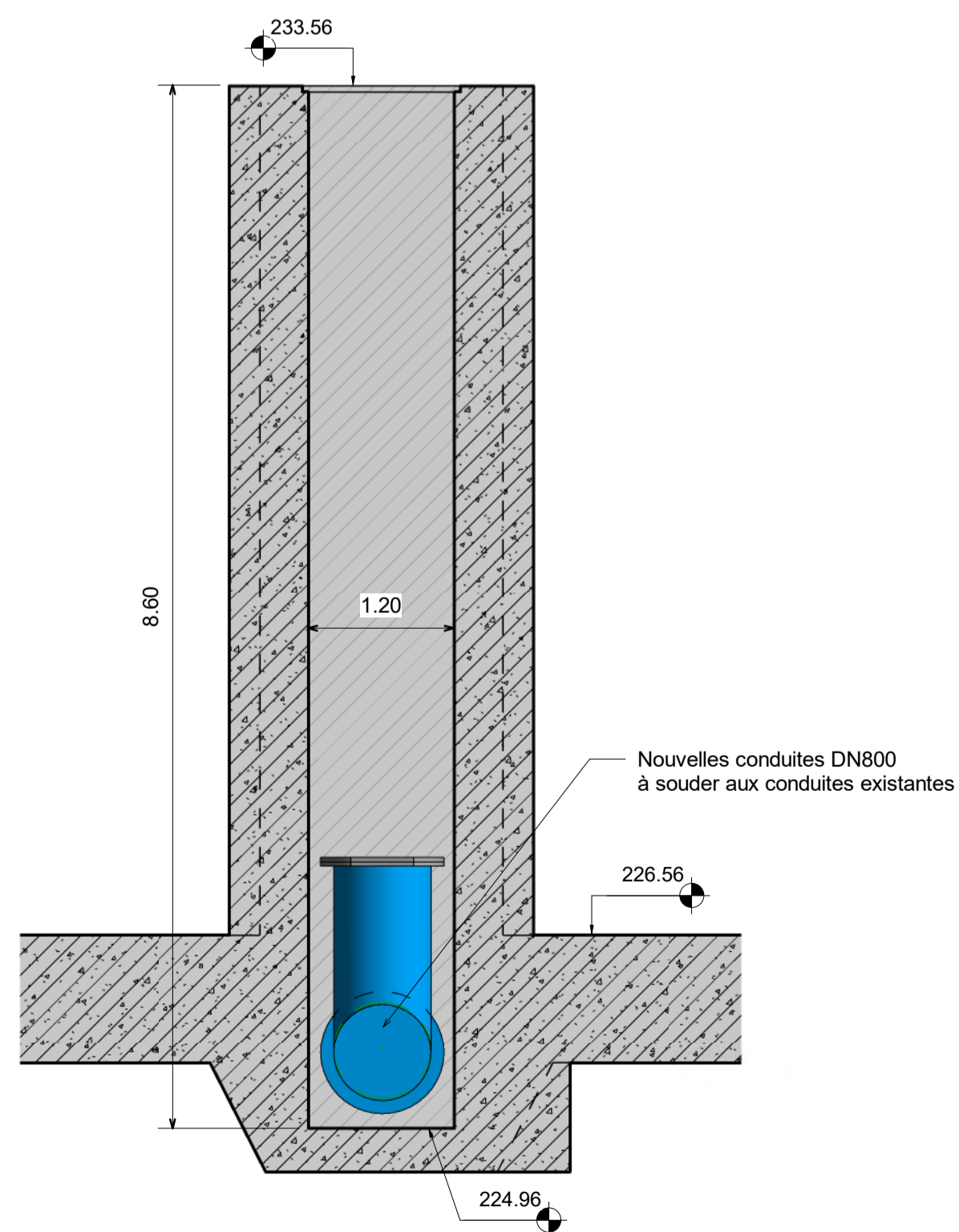
6 Coupe 3D_ état projeté de la chambre existante



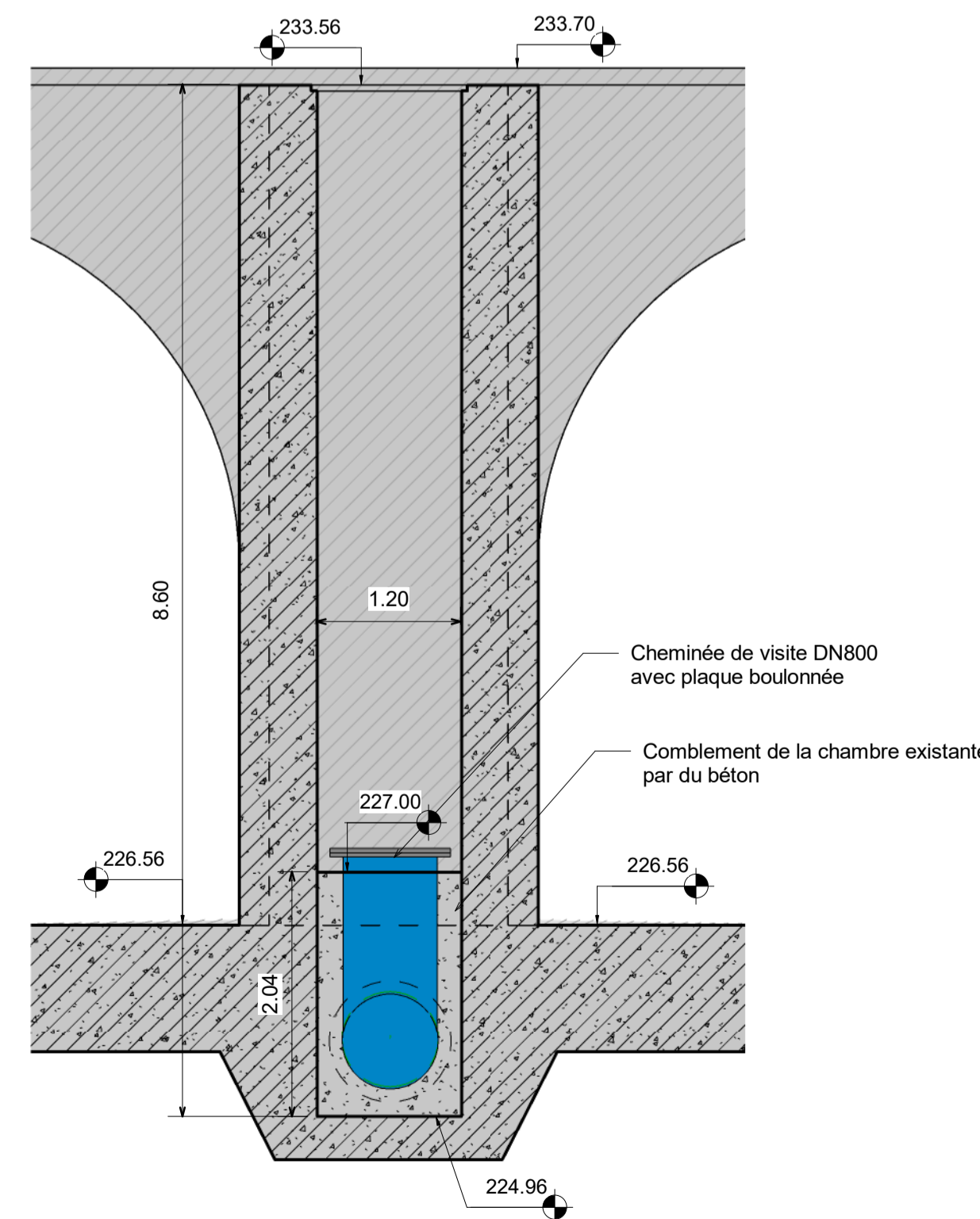
7 Vue 3D_ état projeté



3 Coupe_dépose conduite et vanne existantes
1 : 50

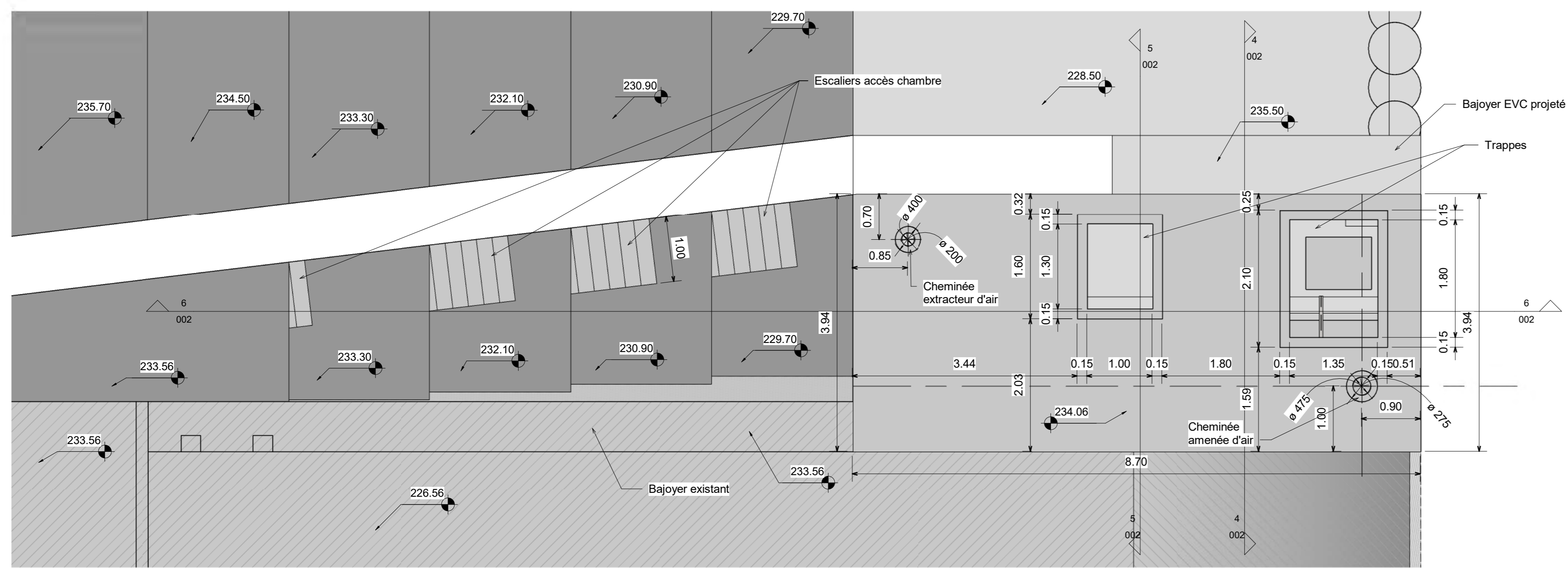


4 Coupe_replacement de la conduite
1 : 50

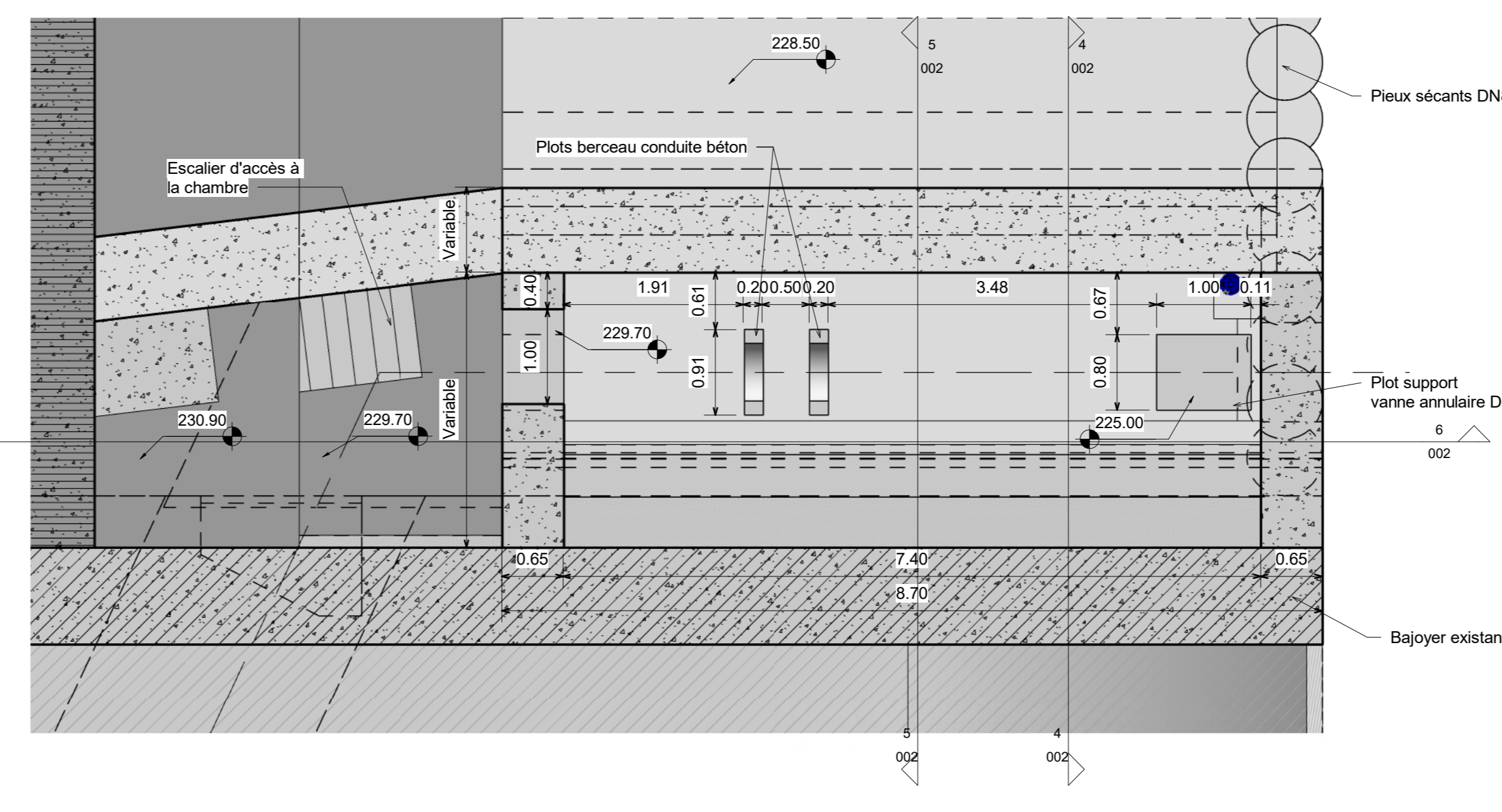


5 Coupe_comblement de la chambre de vanne existante
1 : 50

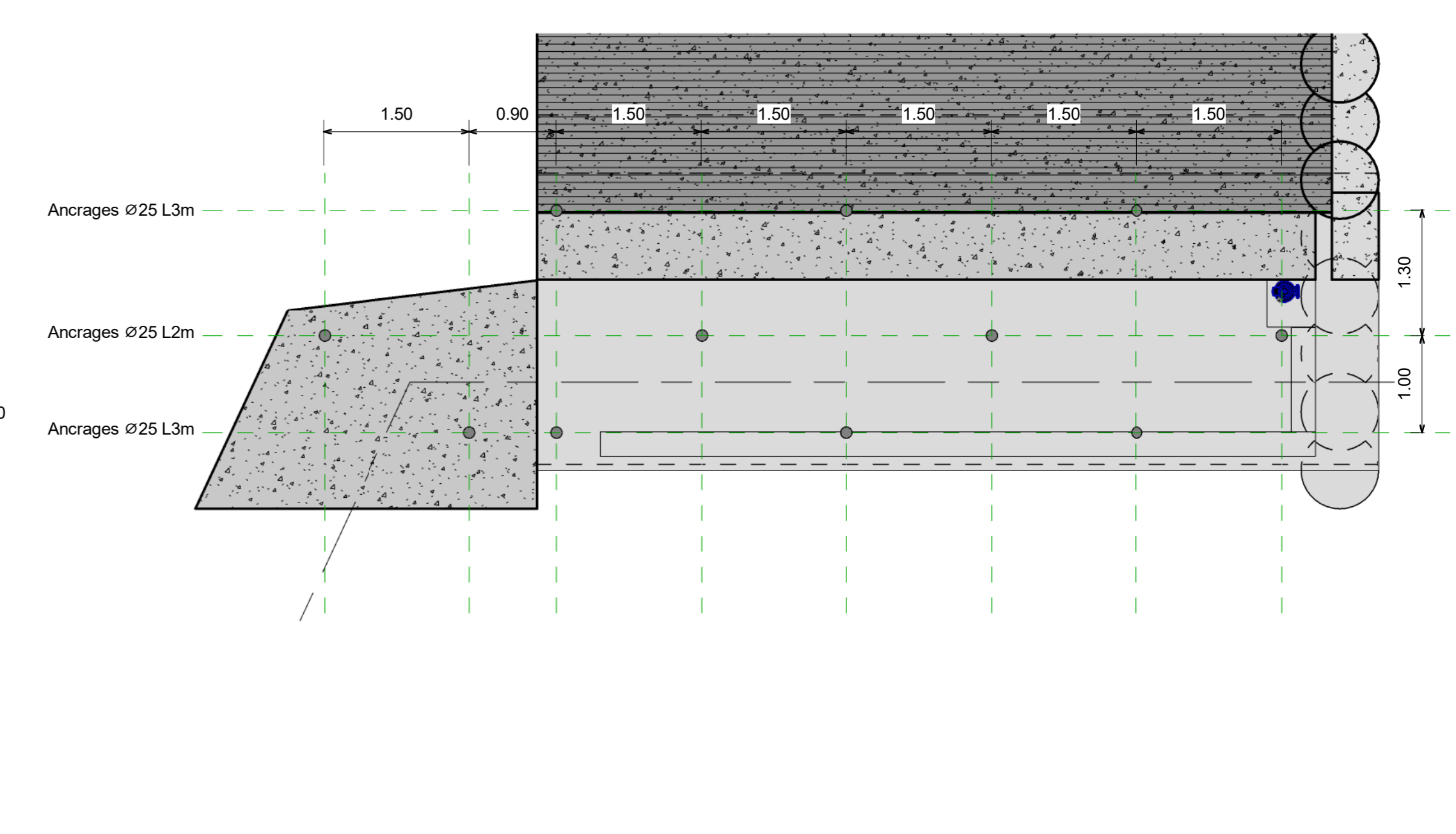
CLIENT		 CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD				
PROJET						
MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous						
EMETTEUR		 ISL INGENIERIE 65 avenue Clément Ader 34170 CASTELNAU LE LEZ FRANCE Tel : (+33)04.67.54.51.88 E-mail : info@isl.fr www.isl.fr		 BRL Ingénierie BRLI 1105 avenue Pierre Mendès France BP 94 001 30001 NIMES CEDEX 5 FRANCE  MEDIAE Médiavision, Infrastructure, Aménagement, et Eau		
Dossier de Consultation des Entreprises BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE Travaux sur la chambre de vanne existante Vues en plan, coupes et vues 3D						
INDICE	DATE	ETABLI	VERIFIE	APPROUVE	DESCRIPTION	STATUT
A	16/09/22	AUB	ADO	JVA	Première émission	—
FORMAT : ISO A1						N° AFFAIRE
ECHELLE : 1 : 50						PHASE
UNITE : Mètres						SECTION
						NUMERO
						INDICE
A00593 DCE SCA 001 A						



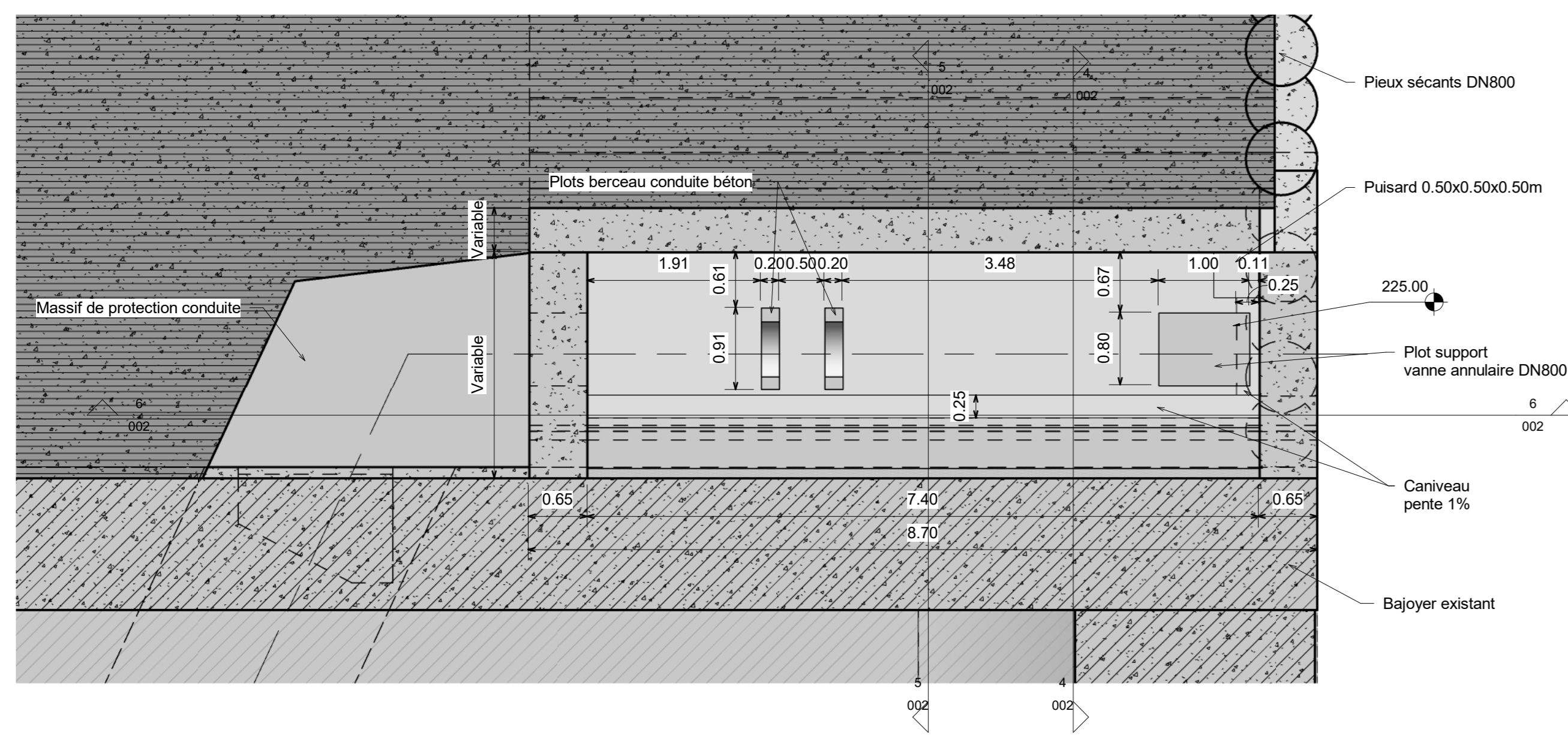
1 GC_Vue de dessus
1 : 50



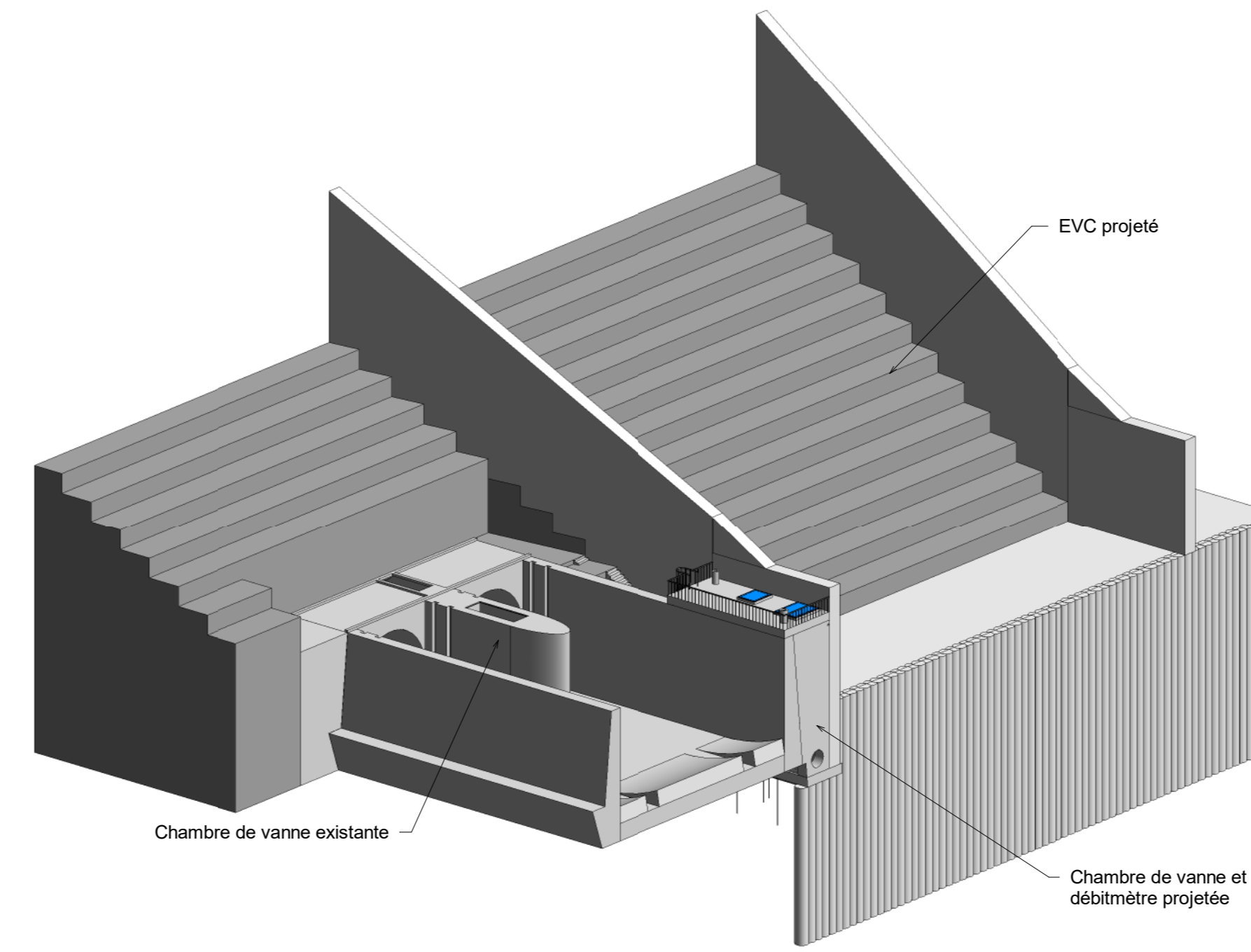
2 GC_Vue en plan Z=231.00
1 : 50



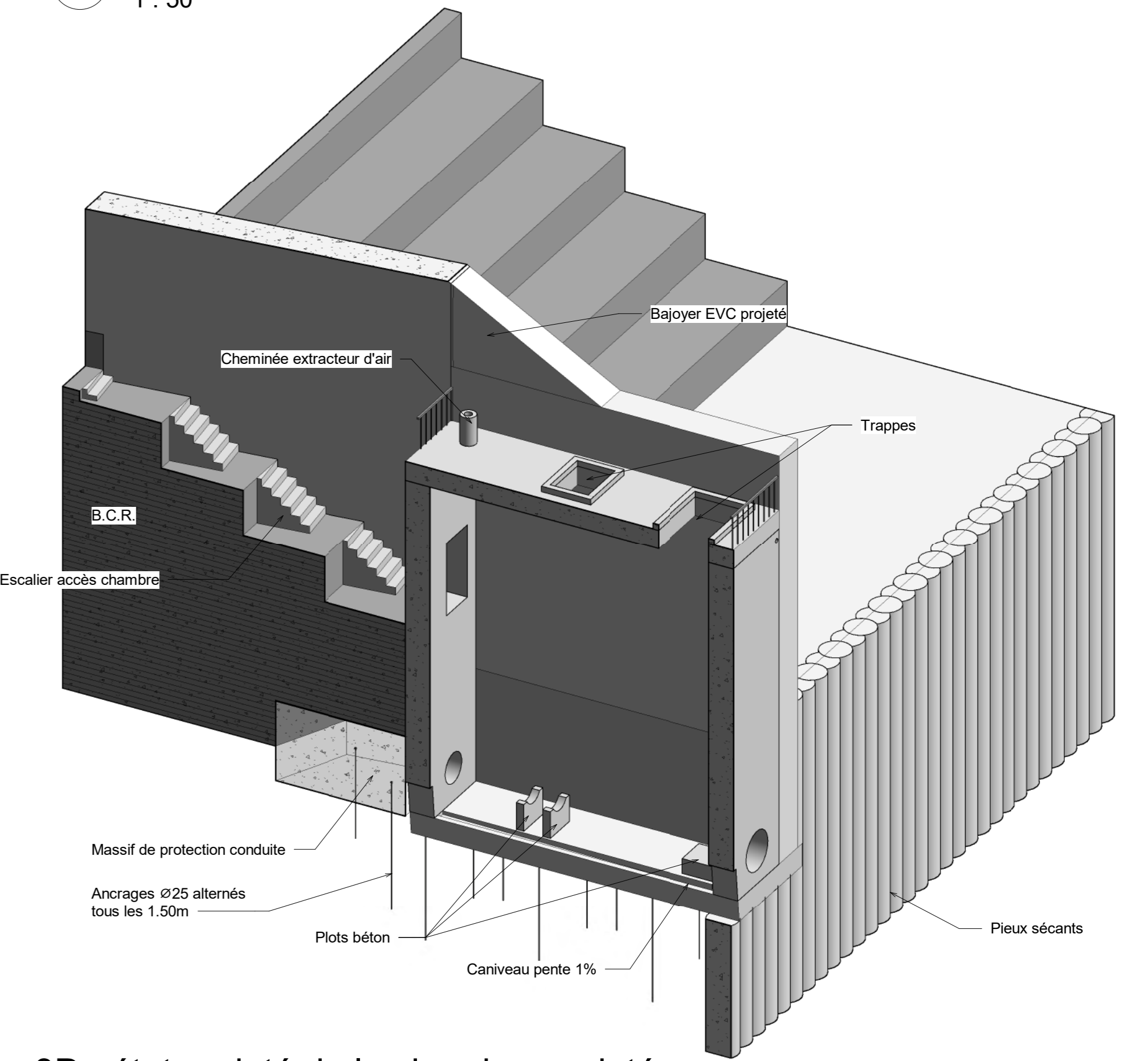
9 GC_Implantation des ancrages
1 : 50



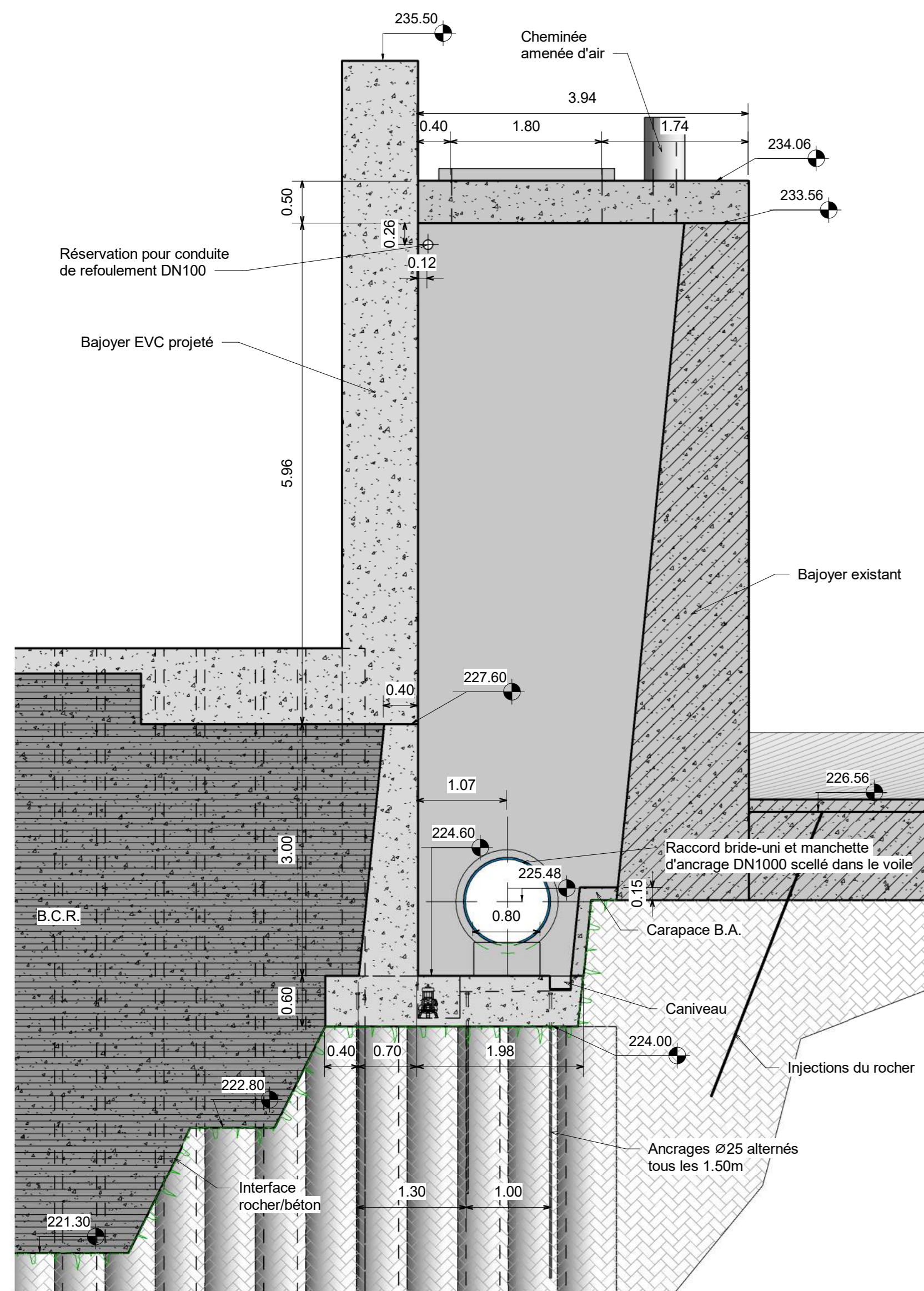
3 GC_Vue en plan Z=226.70
1 : 50



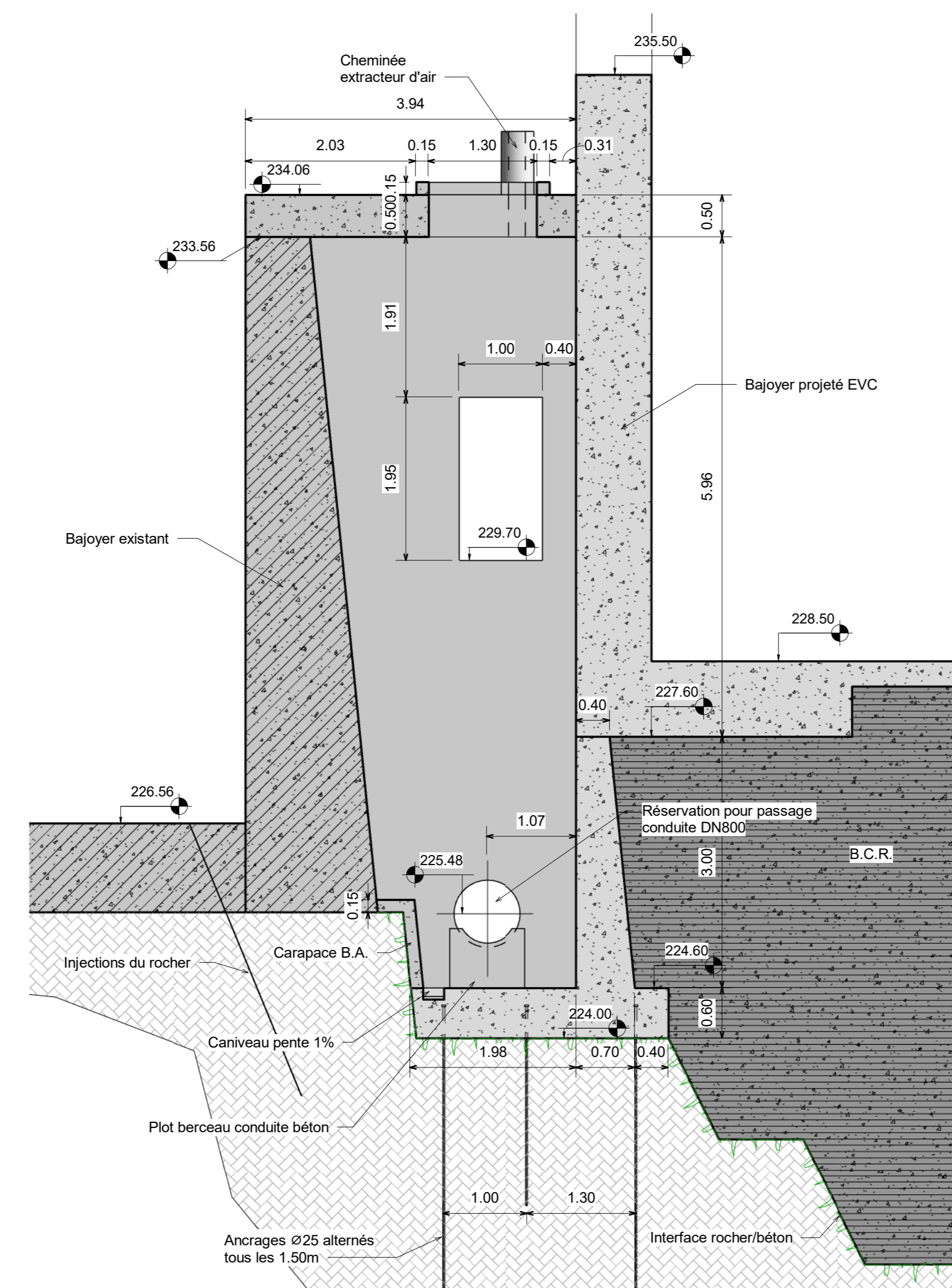
8 Vue 3D_ état projeté GC



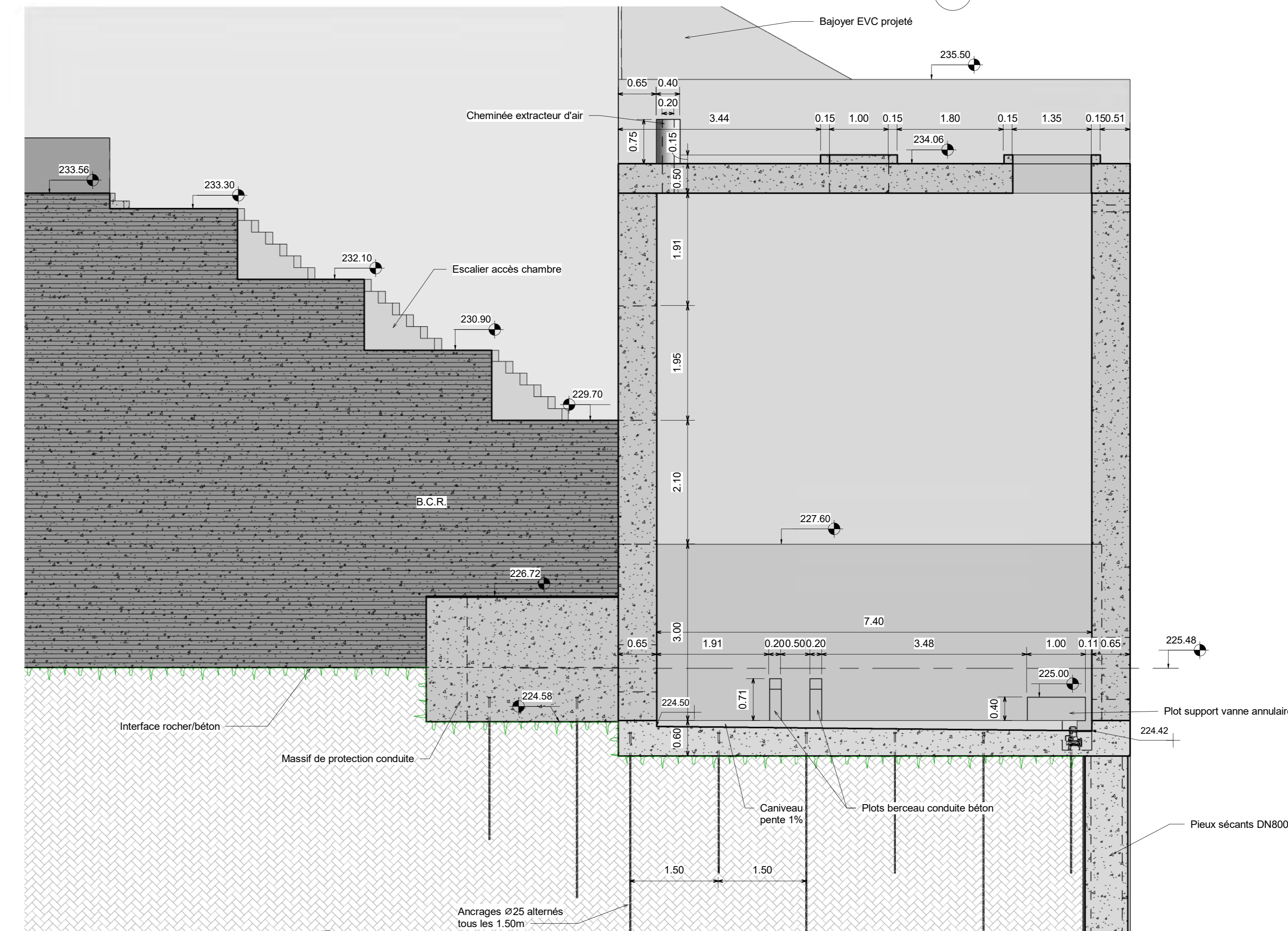
7 Coupe 3D_ état projeté de la chambre projetée



4 GC_Coupe 1-1
1 : 50



5 GC_Coupe 2-2
1 : 50



6 GC_Coupe 3-3
1 : 50

CLIENT

GARD 30 Département
CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU GARD

EDF CIH

PROJET

MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous

EMETTEUR

ISL Ingénierie
ISL INGENIERIE
65 avenue Clément Ader
34170 CASTELNAU LE LEZ
FRANCE
Tel : (+33)04.67.54.51.88
E-mail : info@isl.fr
www.isl.fr

BRL Ingénierie
BRL
1105 avenue Pierre Mendès France
BP 94 001
30001 NIMES CEDEX 5
FRANCE

MEDIAE
MEDIAE
Méditerranée, Industrie, Aménagement d'Eau

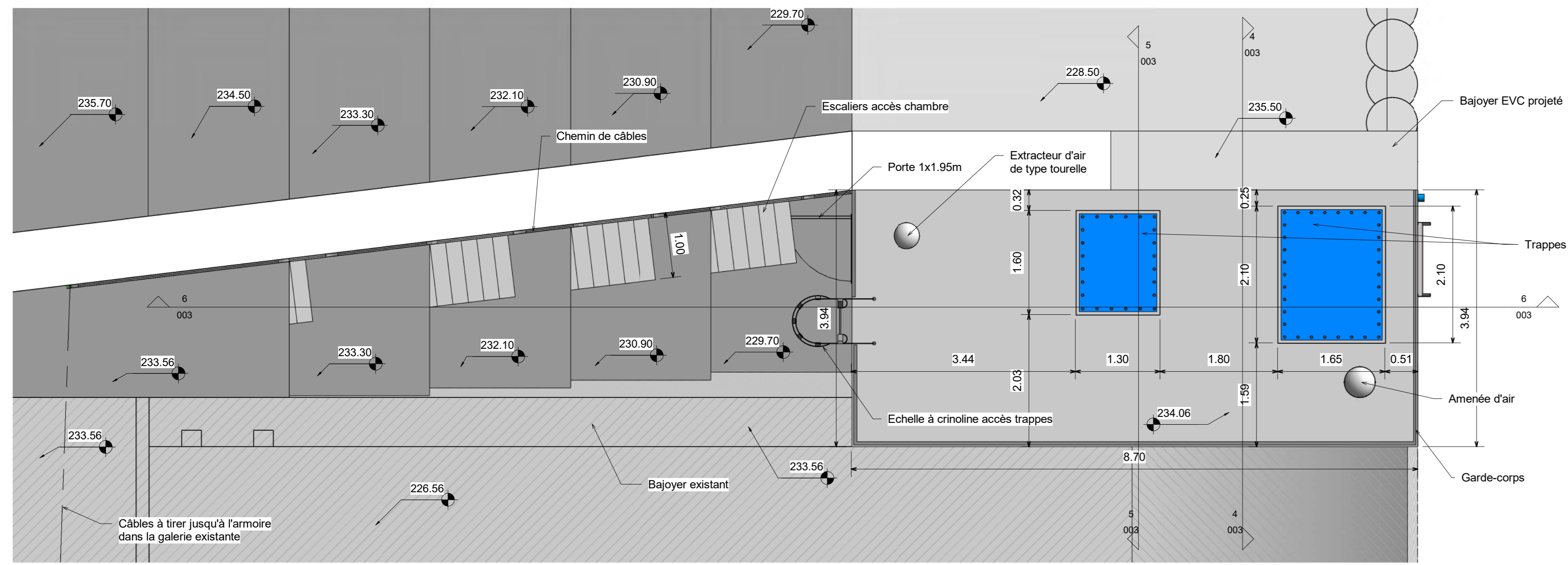
Dossier de Consultation des Entreprises

BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE
Chambre de vanne et débitmètre projetée
Plan GC: vues en plan, coupes et vues 3D

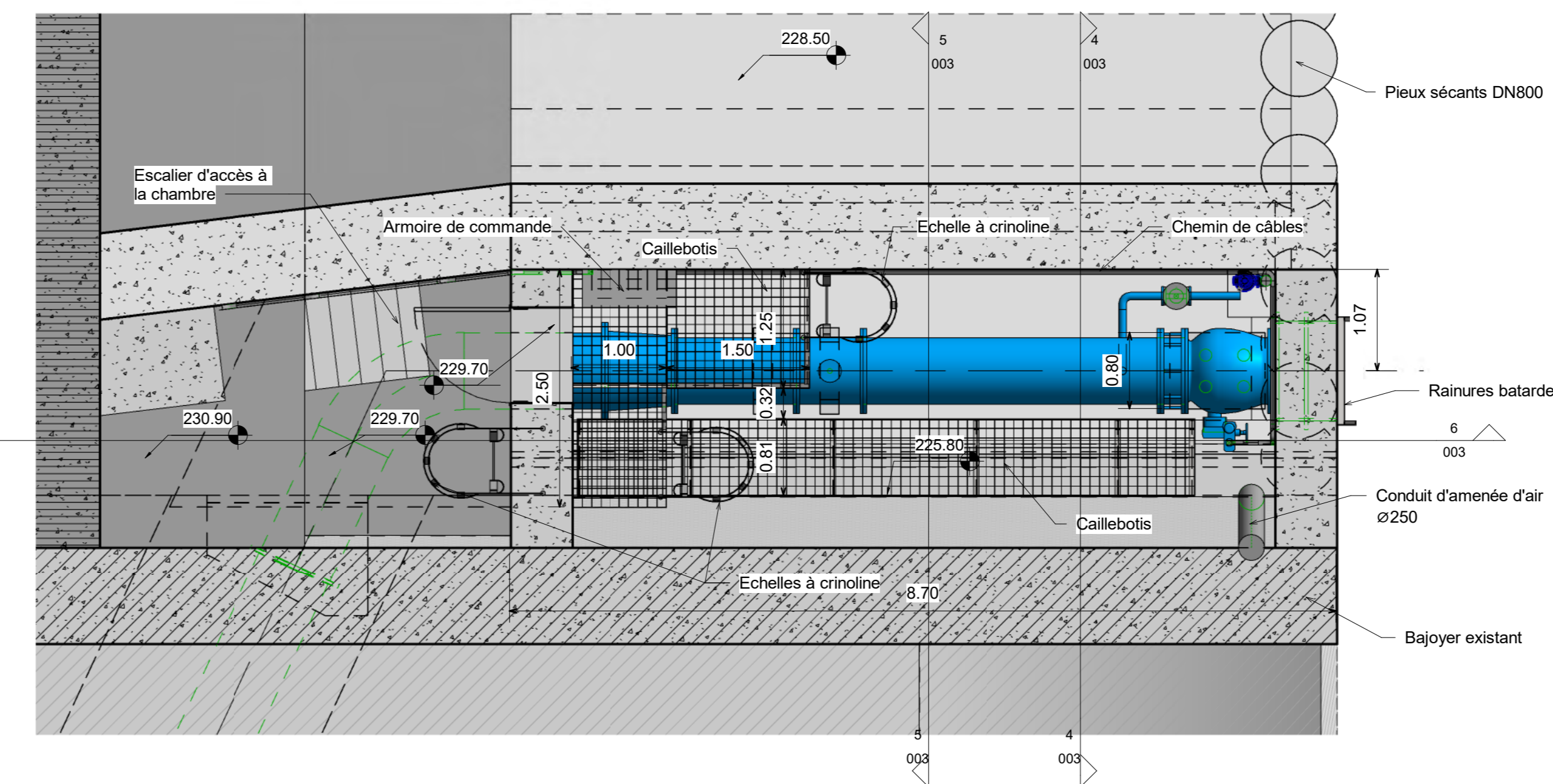
INDICE	DATE	ETABLI	VERIFIE	APPROUVE	DESCRIPTION	STATUT
A	16/09/22	ALB	ADO	JVA	Première émission	---

FORMAT : ISO A1
ECHELLE : 1 : 50
UNITE : Mètres

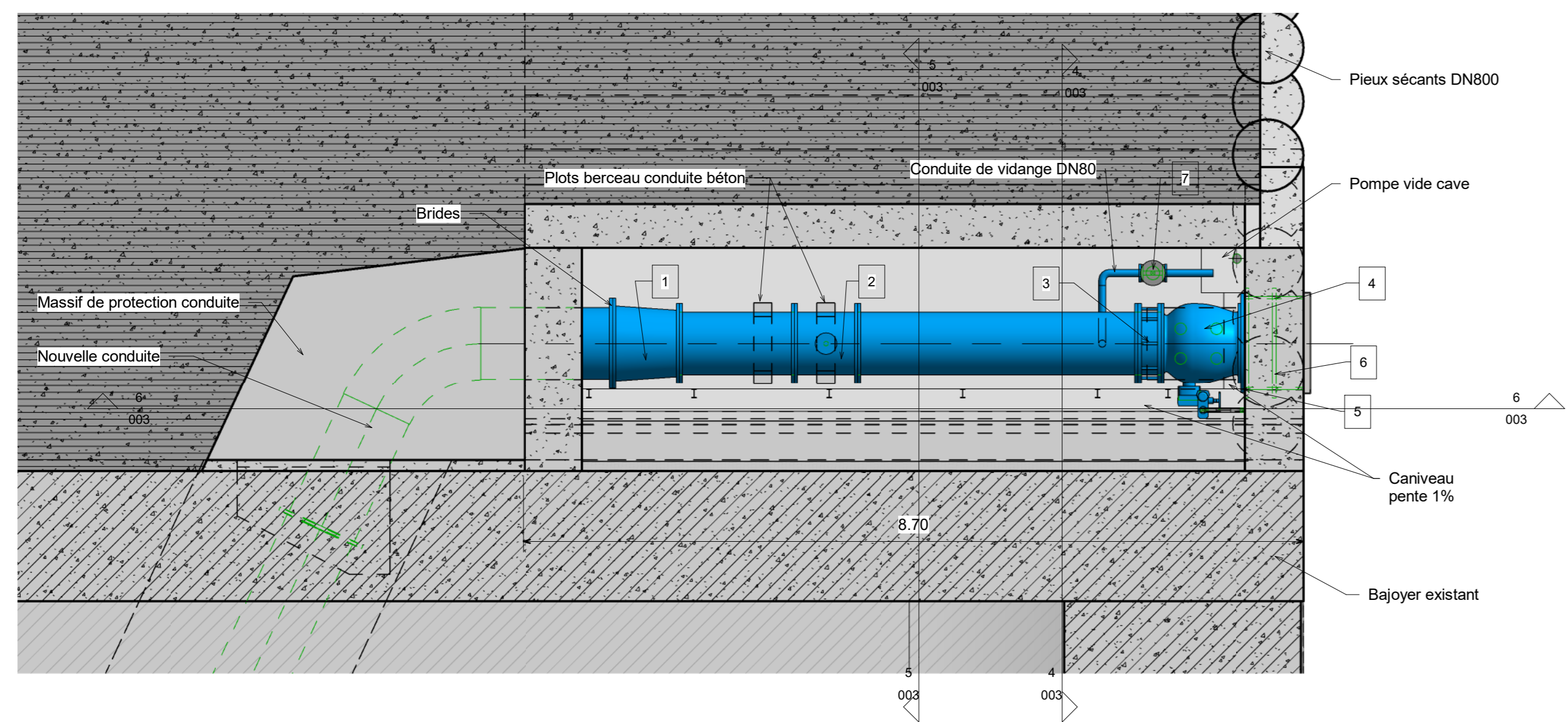
N° AFFAIRE : PHASE : SECTION : NUMERO : INDICE
A00593 DCE SCA 002 A



1 Equipements_Vue de dessus
1 : 50

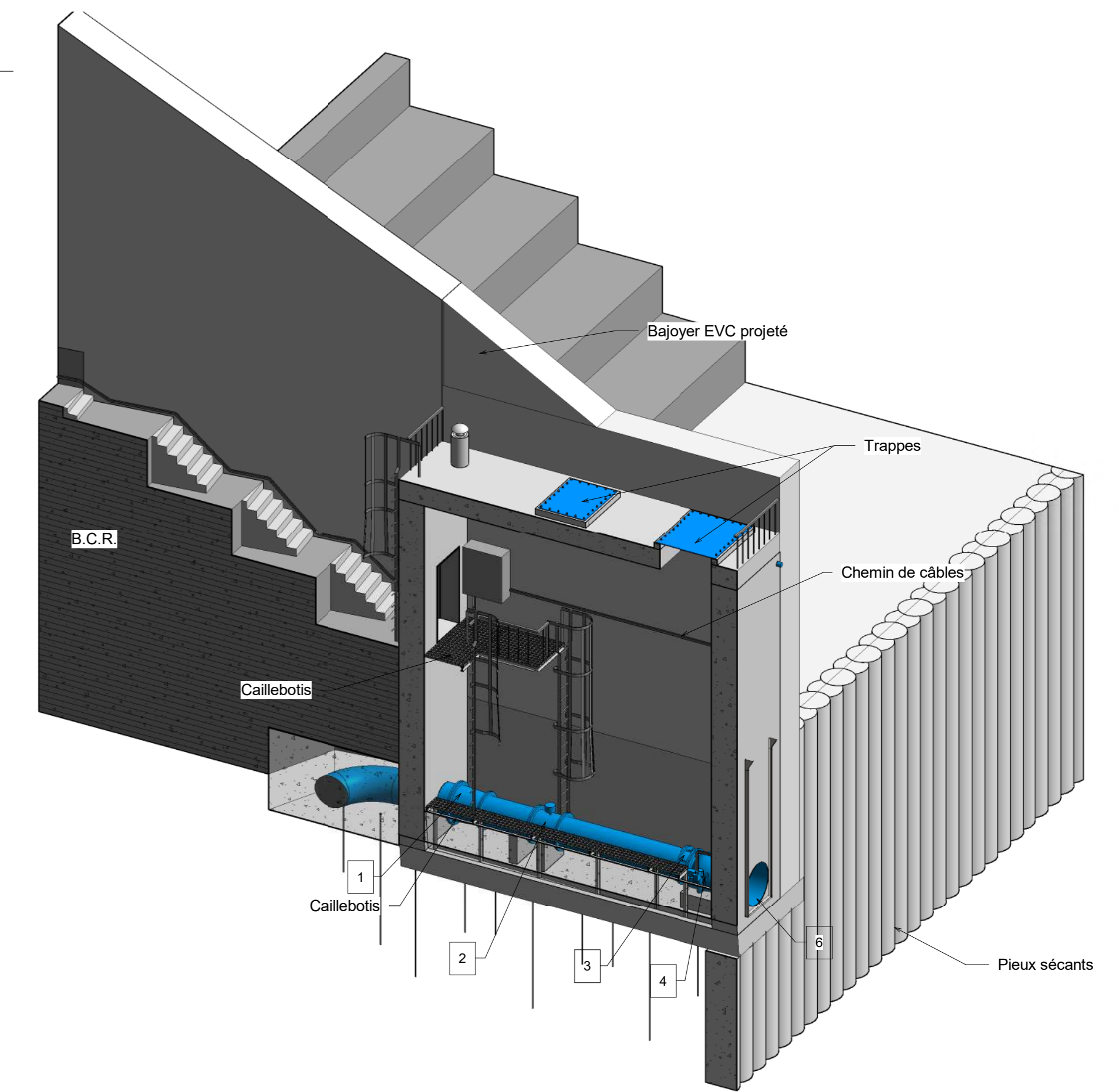


2 Equipements_Vue en plan Z=231.00
1 : 50

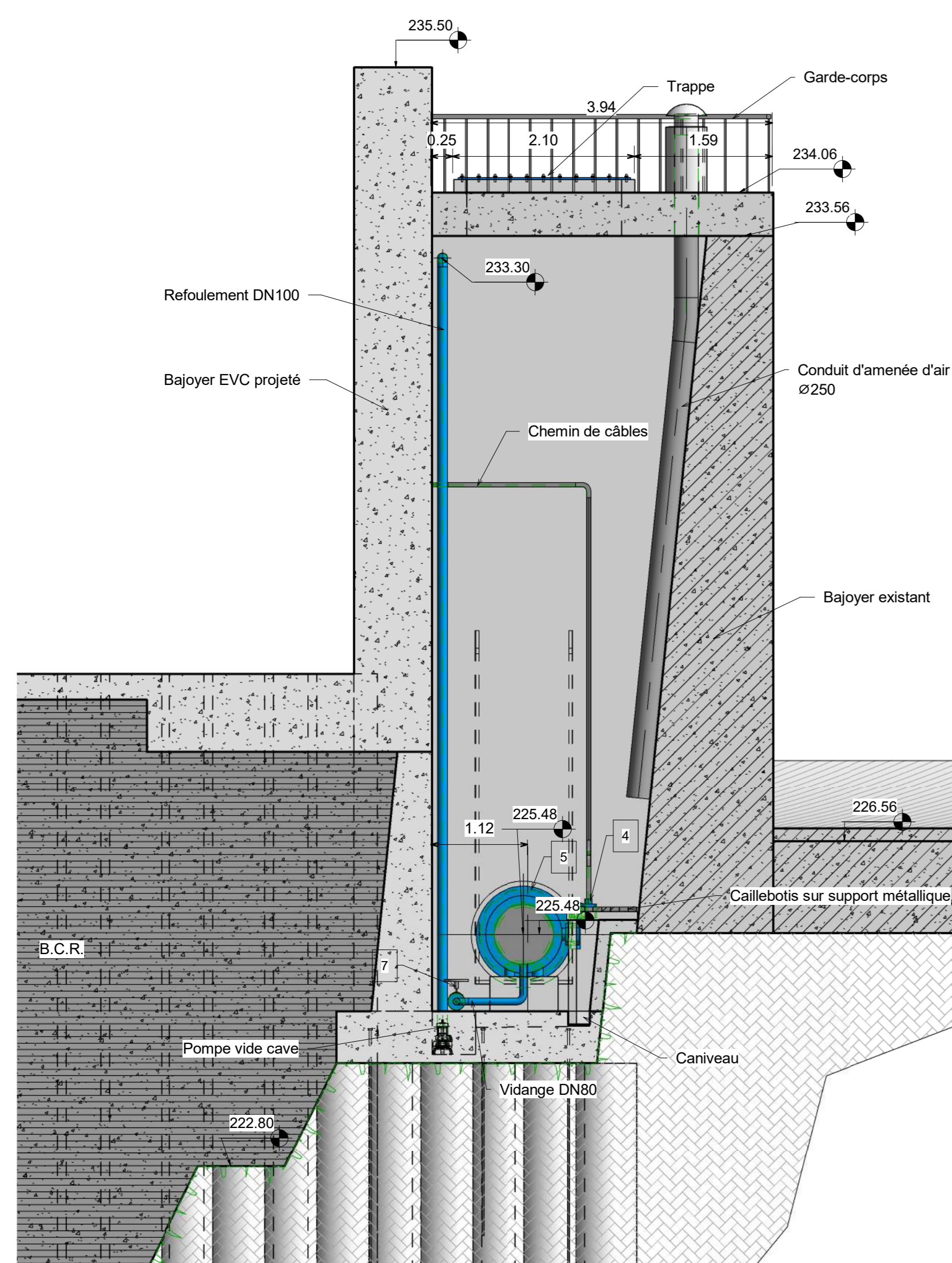


3 Equipements_Vue en plan Z=226.70
1 : 50

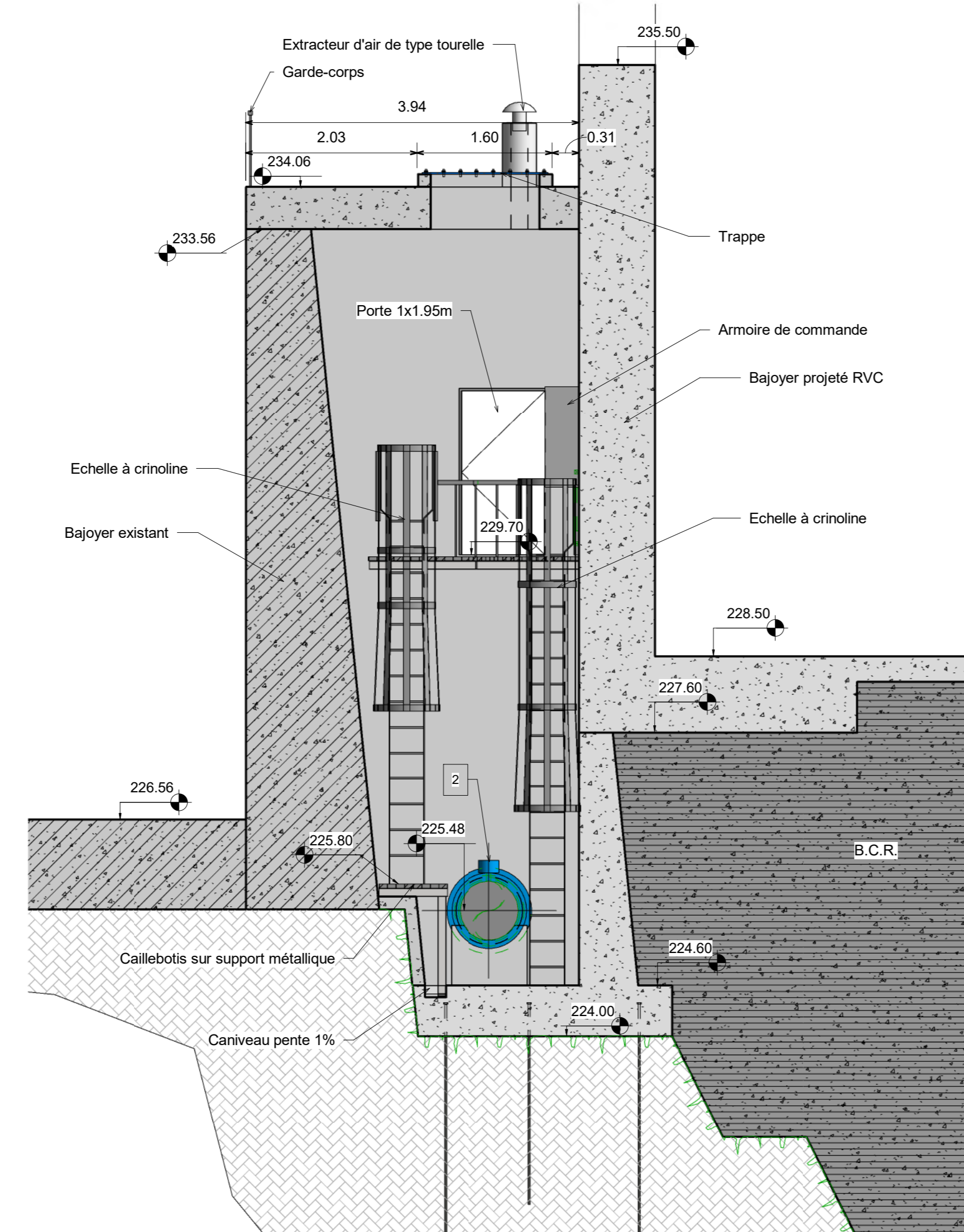
- Légende:
1. Cône de réduction DN800/700
 2. Débitmètre DN700
 3. Joint de démontage DN700
 4. Vanne annulaire DN700
 5. Bride d'adaptation sur mur
 6. Raccord bride-uni et manchette d'ancrage DN1000
 7. Vanne à opercule DN80



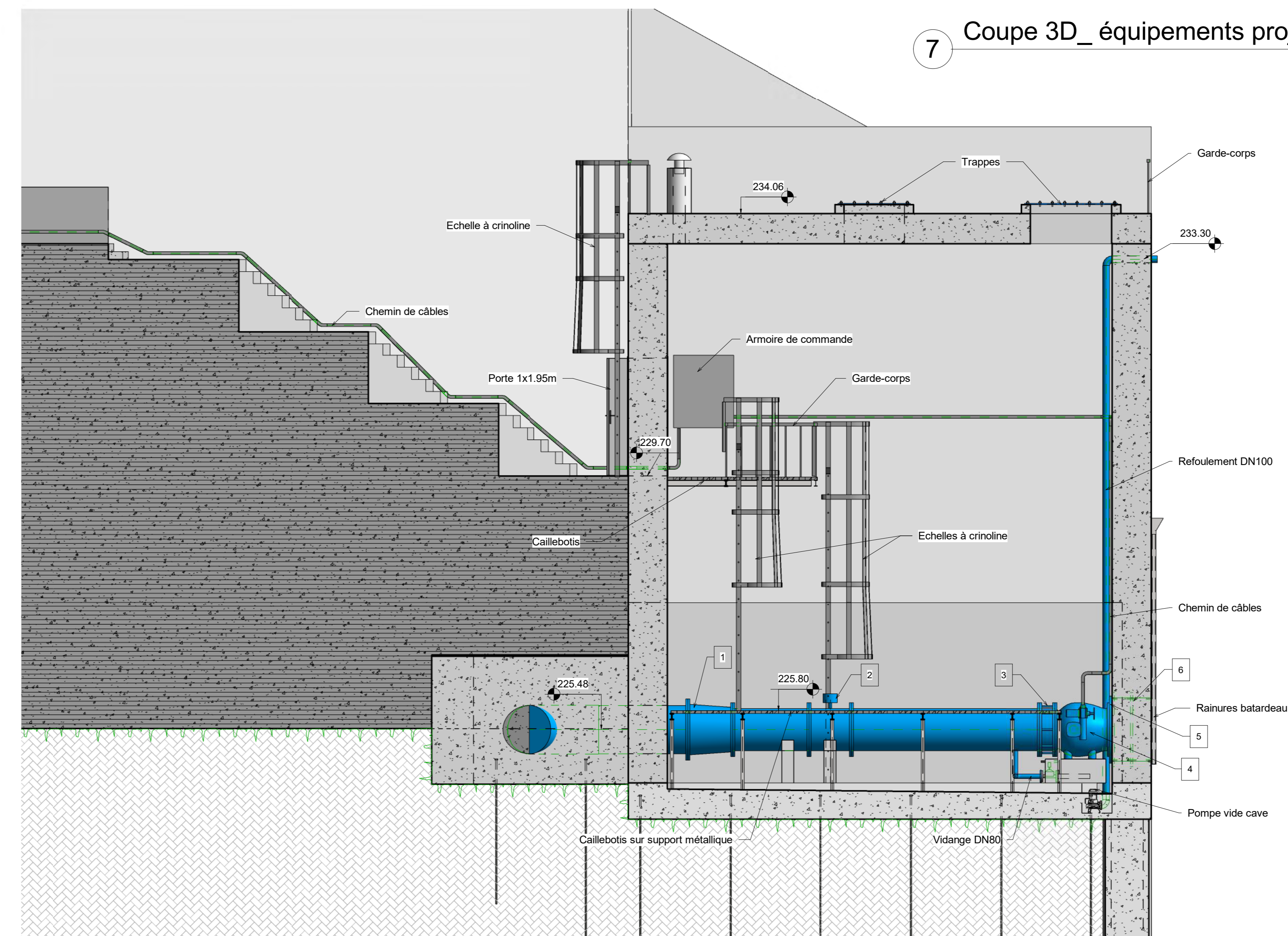
7 Coupe 3D_équipements projetés de la chambre



4 Equipements_Coupe 1-1
1 : 50



5 Equipements_Coupe 2-2
1 : 50



6 Equipements_Coupe 3-3
1 : 50

CLIENT: **GARD 30** Département, **CONSEIL DEPARTEMENTAL DU GARD**, **EDF CIH**

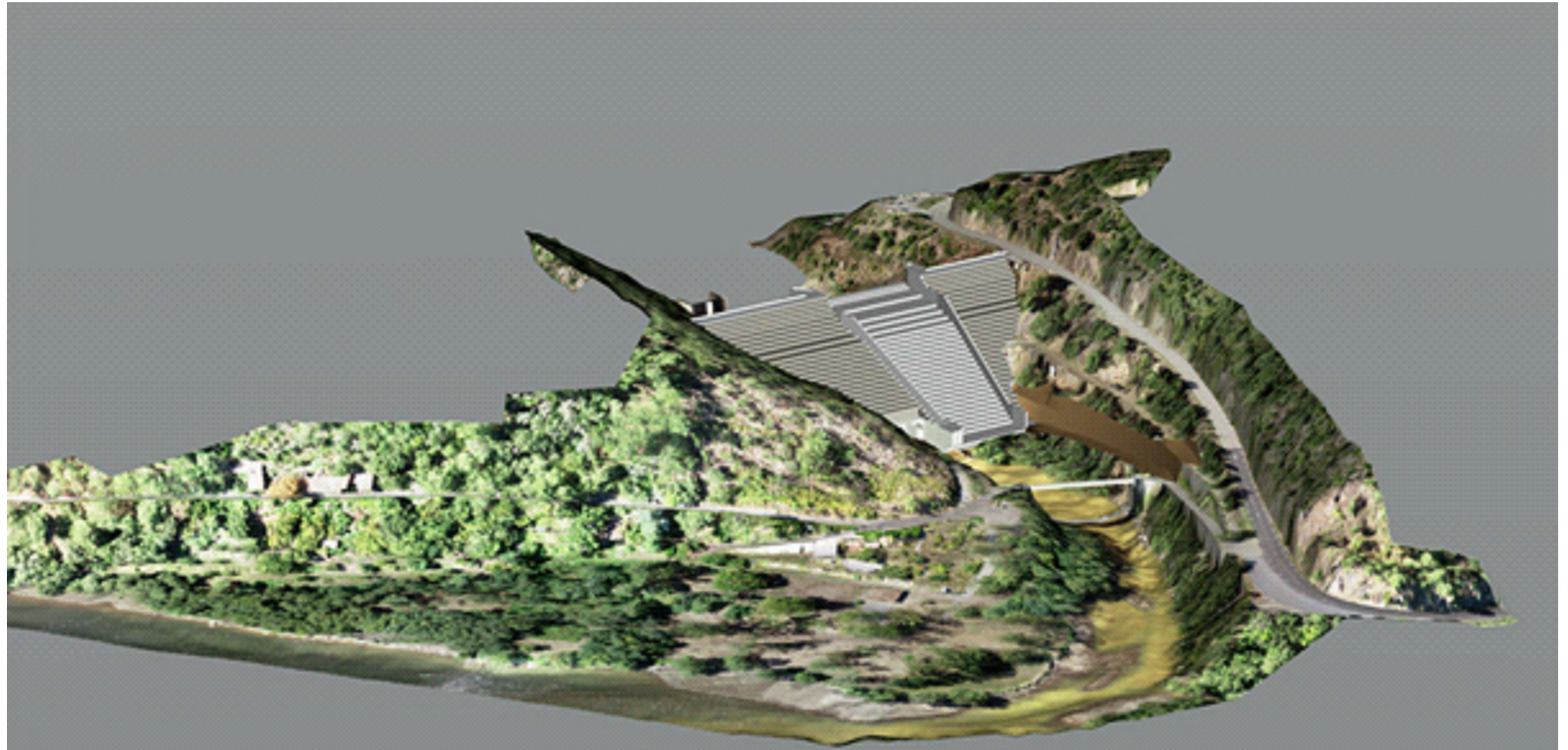
PROJET: **MOE Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Ste Cécile et des Cambous**

EMETTEUR: **ISL Ingénierie** (ISL INGENIERIE, 65 avenue Clément Ader, 34170 CASTELNAU LE LEZ, FRANCE, Tel: (+33)04.67.54.51.88, E-mail: info@isl.fr, www.isl.fr), **BRL Ingénierie** (BRL, 1105 avenue Pierre Mendès France, BP 94 001, 30001 NIMES CEDEX 5, FRANCE), **MEDIAE** (MEDIAE, Ingénierie, Architecture, Environnement & Eau)

Dossier de Consultation des Entreprises
BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE
Chambre de vanne et débitmètre projetée
Plan GC: vues en plan, coupes et vues 3D

INDICE	DATE	ETABLI	VERIFIE	APPROUVE	DESCRIPTION	STATUT
A	16/09/22	ALB	ADO	JVA	Première émission	

FORMAT: ISO A1, N° AFFAIRE: A00593, PHASE: DCE, SECTION: SCA, NUMERO: 003, INDICE: A
ECHELLE: 1 : 50, UNITE: Mètres



ISL INGÉNIERIE
 65 avenue Clément Ader
 34170 CASTELNAU LE LEZ
 FRANCE
 E-mail : info@isl.fr
 www.isl.fr



ILLUSTRATION DU PROJET

BARRAGE DE SAINTE CÉCILE D'ANDORGE

DATE : 11/10/2022	ÉTAB. : CGS	VÉRIF. : OMU	APPRO. : ASA	
N° AFFAIRE	PHASE	SECTION	NUMÉRO	INDICE
19F148	DCE	SCA	017	A