

DOSSIER D'APPROBATION DES PLANS

GARE DE LA TINE ET VOIE DE GARAGE AU LANCIAU

Projet partiel :

Référence projet :

Objet(s) :

MZ 12.54

Prise de position du requérant GC
Mur MZ 25.030-MU-G-AV + Bâtiment technique

Pièce n°
17.4

Référence : 20114-R021-Mur MZ 25.030-MU-G-AV.docx



Ligne : Montreux - Zweisimmen

PK : Km 24.405 à 26.606

Commune : Rossinière (VD)

Echelle : - Format : A4

Statut : **VERSION FINALE**

Auteur du plan

MONOD-PIGUET + Associés
Ingénieurs Conseils SA
Avenue de Cour 32
1007 Lausanne



STRATA ARCHITECTURE
Route de Saint-Julien 40
1227 Carouge Genève



COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER
MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA
Rue de la Gare 22 – CP 1426
1820 Montreux 1

Service :



Furrer+Frey AG
Thunstrasse 35
3000 Bern 6



GESTE ENGINEERING SA
Rue de la Gare de Triage 5
1020 Renens



Version	Date	Etabli par	Contrôlé par	Modifications
-	01.07.2022	MGI/FP	NSi	Version initiale V0
a	16.02.2024	FP	NSi	Mise à jour selon examen exhaustivité du 06.12.2023
b	19.03.2024	JED	JEC	Position du maitre d'ouvrage

Maître de l'ouvrage : **COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA**
Yves Pittet
Resp. Domaine Infrastructure
Alain Morrand
Resp. Département Projets
Jennifer Desponds
Cheffe de projet

Auteur du projet : Nicolas Simon
Chef de projet

Date : Montreux, le

Table des matières :

La Convention d'utilisation (CU), la Base de Projet (BdP) et la Note de Calcul (NdC) et les plans des ouvrages du dossier PAP de la gare de la Tine et voie de garage au Lanciau ont été expertisés par le bureau Perret-Gentil SA.

Le présent document synthétise les remarques de l'expert GC et la prise de position du mandataire GC sur les documents de projet liés à l'ouvrage MZ 25.030-MU-G-AV + bâtiment technique.

1.	Tableau de synthèse Mur MZ 25.030-MU-G-AV:	1
1.1.	Convention d'utilisation	1
1.2.	Base de projet	2
1.3.	Conception structurale et détails de construction	6
1.4.	Note de calculs	7
1.5.	Plans	14
1.6.	Mur de soutènement coté Montbovon	15
1.7.	Mur de soutènement côté Rossinière	16
1.8.	Paroi berlinoise et paroi clouée provisoires	17
1.9.	Conclusion	19
1.10.	Charges	19

1. Tableau de synthèse Mur MZ 25.030-MU-G-AV:

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
1.1. Convention d'utilisation								
1	Chap. 2.2	Les dimensions (longueur, hauteur, épaisseur) des parois de soutènement provisoires sont à indiquer et le système structurel prévu (profilés, ancrages) est à décrire. Le phasage des travaux avec les étapes de réalisation des parois et les voies en services est à indiquer également et la limite des déformations de la paroi doit être définie.	PAP	Oui	Ces éléments ont été précisés dans la CU.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
2	Chap. 4.2.2	Les charges utiles admissibles sur les planchers techniques sont à indiquer (2,0 kN/m ² pour les locaux d'entretien et 5,0 kN/m ² pour les locaux techniques selon BP).	PAP	Oui	Les charges utiles sur les planchers ont été ajoutées à la CU.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
3	Chap. 5.3	Le concept doit être défini avec le spécialiste à notre avis avant le dépôt de la PAP.	PAP	Oui	Les dispositions prévues sont précisées dans le concept de retour de courant de mise à la terre (pièce 3.4). Un résumé a été rajouté dans la CU.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
4	Chap. 6.2	Il est mentionné que la charge induite par une avalanche dans le secteur de l'ouvrage serait analogue à une charge de vent. Ce point n'est pas clair car on parle.	PAP	Oui	Ce point a été clarifié dans la CU.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
5	Chap. 6.5	Ce point devrait être complété en précisant comme indiqué dans le rapport géotechnique que selon le MO le glissement profond n'affecte pas les voies ferroviaires. Nous interprétons cette donnée que le MO n'a pas constaté depuis le début de la mise en service de la voie de mouvements significatifs.	PAP	Oui	Ce point a été clarifié dans la CU.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
6	Chap. 6.7	Le choc routier doit être pris en compte au vu de la proximité de la route notamment contre les murs extérieurs du local technique.	PAP	Oui	Le choc routier a été pris en compte au sens de la norme SIA 261.	Le choc routier a été rajouté dans la CU. Il faut encore en tenir compte pour les vérifications dans la note de calcul.	Ce point a été rajouté dans la note de calcul -Murs contre terre : effort repris par la butée de terre - Murs local technique : rajouté au modèle	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
1.2. Base de projet								
7	Chap. 3.2.1	Le choix de distinguer les coefficients de poussée des terres entre le renversement et le glissement n'est pas clair pour nous. Pourquoi prendre des coefficients différents des ouvrages aux kms 24.916 et 25.144 ?	PAP	Oui	La poussée des terres au repos a été considérée pour le renversement ainsi que le glissement. (Erreur dans la BP) La justification du choix de coefficient a été ajoutée à la BP.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
8	Chap. 3.2.2	La nappe est mentionnée au niveau 843.60 à son point le plus haut. Cela implique que la semelle du mur se trouve environ 2.0m sous le niveau de la nappe dans le cas le plus défavorable. L'auteur de projet indique drainer le mur et ainsi ne considérer aucune pression d'eau. Il paraît peu judicieux de drainer la nappe. De plus, le rapport géotechnique mentionne qu'aucune venue d'eau n'a été décelée. Ce point est à éclaircir	PAP	Oui	Le terme « nappe » est mal choisi ici. Des écoulements souterrains sont présents dans la zone. Ces mesures de drainage sont mises en place pour éviter de perturber les écoulements existants. Ce point a été reformulé dans la BP.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
9	Chap. 3.2.2	La partie basse de la paroi clouée se trouve sous la nappe et n'est quant à elle pas drainée. Une pression d'eau dans le dimensionnement de la paroi doit donc être considéré ou des barbacanes doivent être mises en place et mentionnées.	PAP	Oui	Aucune pression d'eau n'est admise, l'ouvrage provisoire étant drainé (mise en place de barbacanes). Ce point a été précisé de manière plus explicite.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
10	Chap. 3.2.2	L'épuisement des eaux pendant la réalisation des travaux doit également être traité ainsi que les risques de stabilité du terrain lors du rabattement de la nappe.	PAP	Oui	Un dispositif d'épuisement des eaux sera prévu en cas de venues d'eau. Les hauteurs/longueurs d'étapes de terrassement seront également adaptées en fonction des conditions rencontrées. Ces points ont été mentionnés dans le document.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
11	Chap. 4.2	Le modèle de dimensionnement des parois provisoires manque.	PAP	Oui	Ce point a été complété dans le document.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
12	Chap. 4.3	Les exigences relatives à la RAG doivent être fixée selon le cahier technique 2042. Elles doivent être formalisée dans la convention d'utilisation et dans ce chapitre de la base de projet.	PAP	Oui	Les exigences relatives à la RAG ont été ajoutées.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
13	Chap. 4.3	La sorte de béton mentionnée NPK F correspond à une classe d'exposition XF2 et non XF4 comme indiqué. Il convient de soit modifier la sorte de béton (par exemple sorte G) ou de modifier la classe d'exposition.	PAP	Oui	Un béton NPK G sera utilisé. La BP a été corrigée.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
14	Chap. 4.3	La classe de teneur en chlorure est de 0,10 au lieu des 0,20 indiqué.	PAP	Oui	Ce point a été modifié.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
15	Chap. 4.3	La définition des matériaux utilisés pour les parois provisoire manque.	PAP	Oui	Ce point a été complété dans le document.	Pour le béton de la paroi gunitée : f _{ck} = 25 MPa.	Béton rajouter dans le tableau	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
16	Chap. 4.4	Il est indiqué une étanchéité LPB contre les murs. Selon la coupe type du plan pièce 12.2.4, une étanchéité type Barrapren est prévue. Qu'est ce qui est juste ?	PAP	Oui	Le principe d'étanchéité est clarifié sur le plan 12.8.8.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
17	Chap. 5	La définition des actions considérées pour les parois provisoires manque.	PAP	Oui	Ce point a été complété dans le document.	La définition des actions considérées pour les parois provisoires manque.	Ce point a été rajouté dans la note de calcul	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
18	Chap. 5.2.2	Une charge utile de 5,0 kN/m ³ a été considérée sur la dalle du bâtiment (catégorie C3). Ce point doit être rajouté.	PAP	Oui	Ce point a été ajouté à la BP.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
19	Chap. 7	La limite de déformations des parois provisoires doit être définie.	PAP	Oui	Les limites de déformation usuelles admises ont été indiquées.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
20	Chap.8.1	La première phrase porte à confusion. Nous vous proposons de la reformuler ainsi : Les exigences élevées sont prises en considération pour déterminer les armatures de flexion et les exigences accrues sont prise en considération pour déterminer les armatures de retrait.	PAP	Oui	Ce point a été modifié.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
21	Chap. 8.1	Indiquer la valeur admise pour l'enrobage. A clarifier aussi en fonction de la sorte de béton (en lien avec le chap. 4.3). En principe, pour un béton sorte F ou G, un enrobage de 55mm doit être mis en œuvre. Dans la note de calcul, un enrobage de 40mm a été pris en compte.	PAP	Oui	L'enrobage prévu est de 40 mm. La justification a été ajoutée à la BP.	Pour un béton sorte G (ou F), la classe d'exposition aux chlorures est XD3, or pour cette classe d'exposition, l'enrobage nécessaire est de 55 mm selon le tableau 18 de la SIA 262.	La base de projet a été mise à jour selon la position de l'expert	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
22	Chap. 8.1	Agressivité des eaux : béton résistant sorte F selon BP. Nous n'avons pas relevé une donnée particulière dans le rapport géotechnique concernant l'agressivité des eaux. Comment cela a-t-il été défini ? Classe XA1 à XA 3 ? Ce point est à clarifier ?	PAP	Oui	Ce point a été clarifié. Une classe XA1 est admise.	Sur quelle base est-ce que la classe XA1 a été définie ?	Cette exigence a été supprimée en raison de l'absence d'indications quant à l'agressivité des eaux de massif dans le rapport géotechnique.	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
1.3. Conception structurale et détails de construction								
23	7.3 Conception structurale et détails de construction	Selon l'annexe 10, schéma d'armature mur de soutènement Rossinière, il est prévu une barre façonnée en diamètre 26mm en position « attente et barre supérieure ». A notre avis, Il va être difficile de façonner cette barre vu les dimensions de celle-ci et les rayons de pliage à respecter pour du diamètre 26mm. Ce point doit être vérifié. La géométrie de la barre prévue doit de plus être parfaitement façonnée pour respecter les enrobages définis (pas de jeu de mise en œuvre). Nous vous proposons de créer 2 barres distinctes afin d'avoir du jeu dans la mise en œuvre et de disposer également un crochet sur la barre en attente pour des questions de sécurité.	Phase réalisation	Non	Deux barres est en effet un choix plus judicieux pour cette position diamètre 26. L'adaptation se fera en phase exécution. Un capuchon de protection sera mis en place au lieu d'un crochet.	Selon l'annexe 10, schéma d'armature mur de soutènement Rossinière, il est prévu une barre façonnée en diamètre 26mm en position « attente et barre supérieure ». A notre avis, Il va être difficile de façonner cette barre vu les dimensions de celle-ci et les rayons de pliage à respecter pour du diamètre 26mm. Ce point doit être vérifié. La géométrie de la barre prévue doit de plus être parfaitement façonnée pour respecter les enrobages définis (pas de jeu de mise en œuvre). Nous vous proposons de créer 2 barres distinctes afin d'avoir du jeu dans la mise en œuvre et de	Le détail a été modifié. Mise en place de deux barres. Point traité.	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
						disposer également un crochet sur la barre en attente pour des questions de sécurité. Point à approfondir lors de la phase exécution.		
1.4. Note de calculs								
24	7.4 Note de calculs p. 14 - 16	Référence « source du renvoi introuvable » en pages 14 et 16 sont à mettre à jour ;	PAP	Oui	Les renvois ont été mis à jour	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
25	Chap. 3.2.4.2	Les charges qk (Qk et qk) sont des charges surfaciques (kN/m ² et non en KN/m').	PAP	Oui	Ces charges sont en effet des charges surfaciques. L'unité a été corrigée.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
26	Chap. 3.1.2.1	La hauteur de remblai mesurée sur l'élévation est de 1,55m au lieu des 1,18m considéré. La charge permanente est de 31,7 kN/m ² . Augmentation de 32% de la charge.	PAP	Non	La hauteur de remblai ne correspond pas à l'arrasée du mur. Le niveau de remblai est visible sur la figure 4 de la note de calcul. La hauteur totale est bien d'environ 1.18 m.	La hauteur de remblai mesurée sur l'élévation n'est toujours pas claire pour nous. Une coupe au niveau de l'abri voyageurs permettrait de mieux appréhender les différentes épaisseurs des couches à l'arrière du mur. Il serait également utile d'ajouter un trait	Erreur de notre côté. Le modèle est corrigé.	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
						représentant le niveau du terrain à l'arrière du mur sur l'élévation du mur.		
27	Chap. 3.4.3.2	Selon le texte $\alpha = 1.0$, alors que dans le tableau $\alpha = 1.13$.	PAP	Oui	La bonne valeur est $\alpha = 1.0$. L'erreur dans le tableau est corrigée. Les calculs ont bien été faits avec $\alpha = 1.0$.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
28	Chap. 5.6	Mettre à jour le tableau 48 avec les valeurs correspondantes au mur direction Rossinière.	PAP	Oui	Le tableau a été mis à jour.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
29	Chap. 6.1.1	Le dimensionnement de la paroi dans la zone avec deux niveaux d'ancrages manque.	PAP	Oui	La coupe à 2 niveaux d'ancrages n'est pas déterminante. Le même principe constructif que la coupe critique (Hmax) a été admis pour l'ensemble de la paroi. Une éventuelle optimisation pourra être faite dans les phases suivantes du projet.	Le dimensionnement de la paroi dans la zone avec deux niveaux d'ancrages manque. Cette coupe n'est pas déterminante et le même principe constructif que pour la coupe critique a été considéré. A approfondir en phase d'exécution.	Point traité APR 1.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.
30	Chap. 6.1.1.1	La hauteur d'excavation jusqu'au fond de fouille avec la prise en compte du béton maigre et de la couche drainante est de 7.0m environ (niveau du fond de fouille à environ 843.35msm).	PAP	Non	La hauteur totale de l'excavation est bien de 7.0 environ, auquel il faut déduire 1.6 m environ de préterrassément avec talus 3H/2V pour arriver à l'arasée des profilés de la berlinoise. La coupe de calcul est bien juste.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
					Ce point est clairement précisé en préambule du chapitre 6.1.1.1.			
31	Chap. 6.1.1.1	La coupe de calcul considérée ne correspond pas au profil en travers au km 25.076 du plan n°12.2.8. Et les niveaux mentionnés ne correspondent pas non au plus au plan.	PAP	Non	Les niveaux considérés sont bien conformes aux plans. L'AP rend attentif l'expert au fait qu'un préterrassement est réalisé jusqu'au niveau 848.72 m. Un talus amont a bien ainsi été considéré dans la NDC.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
32	Chap. 6.1.1.1	La longueur des profilés verticaux doit être mentionnée.	PAP	Oui	La longueur maximale a été indiquée	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
33	Chap. 6.1.1.1	Le diamètre de forage des profilés verticaux doit être défini.	PAP	Oui	Ce point a été précisé.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
34	Chap. 6.1.1.1	L'AP considère la rigidité des profilés de la paroi additionnée à celle de la gunite. Ceci est optimiste. Nous conseillons de négliger la rigidité de la gunite pour le calcul. De plus, selon l'annexe de l'AP, cette addition de rigidité est utilisée pour toutes les phases de terrassement ce qui est faux.	PAP	Non	Le logiciel KREA permet ou non de considérer la rigidité combinée (approche « 1 ») pour les différentes phases de terrassement. Si la rigidité du blindage est négligée (approche « 2 »), une poussée réduite à l'arrière de l'écran peut être admise. Les deux approches donnent des	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
					résultats assez proches avec des efforts sollicitants légèrement supérieurs suivant l'approche « 1 ». Il est fait le choix de considérer la rigidité combinée.			
35	Chap. 6.1.1.1	Le calcul de la rigidité K des ancrages est à expliciter (la valeur considérée semble faible).	PAP	Oui	La raideur K du tirant est directement liée au module d'Young E de l'acier (210 GPa), de la surface S du corps d'ancrage (804 mm ²), de la longueur utile Lu du tirant et de l'entraxe eh des tirants (2 m). $K = E \cdot S / (Lu \cdot eh)$. Ce point a été détaillé dans le document.	Le calcul de la rigidité K des ancrages est à expliciter (la valeur considérée semble faible).	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
36	Chap. 6.1.1.4	Selon la SIA 261, pour le modèle de charge 7, $Q_k = 200$ kN. Si nous la répartissons sur 1.6m x 2.0 m, avec le facteur dynamique négligé et $\alpha = 1.0$, nous obtenons $q_k = 62.5$ kN/m ² .	PAP	Oui	Ce point a été contrôlé et corrigé.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
37	Chap. 6.1.1.5	Dans le calcul de la résistance interne des ancrages, il manque la considération du facteur γ_M .	PAP	Oui	Ce point a été contrôlé et corrigé.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
38	Chap. 6.1.1.5	Le calcul de la résistance externe des ancrages considère la longueur scellée totale. La longueur à prendre en compte est celle qui se trouve derrière le cercle de	PAP	Non	Le calcul de la résistance externe des ancrages ELU 2 a pour but de vérifier si le scellement est apte à la reprise des efforts de poussée à l'arrière de	Le calcul de la résistance externe des ancrages considère la longueur scellée totale. La longueur à prendre en compte est celle qui se	Comme dit dans l'APR1	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
		glissement selon calcul de la stabilité générale.			l'écran. Cette vérification n'est pas en lien direction avec la vérification ELU 3.	trouve derrière le cercle de glissement selon calcul de la stabilité générale.		par l'auteur de projet.
39	Chap. 6.1.1.5	Le chiffre 10.5.3.2 de la norme SIA 267 doit également être respecté.	PAP	Non	Ce point ne concerne que les tirants isolés. La vérification du point 10.5.3.3 s'applique et est vérifiée.	Le chiffre 10.5.3.2 de la norme SIA 267 doit également être respecté.	Point APR1	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.
40	Chap. 6.1.1.5	Le calcul du moment résistant de la gunite est erroné. Deux nappes de treillis sont considérées pour le calcul alors que sur le plan n°12.2.8 une nappe intérieure et une nappe extérieure sont disposées. De plus, la valeur du moment résistant semble élevée. Nous conseillons d'augmenter l'épaisseur de la gunite.	PAP	Oui	Deux nappes disposées côté fouille ont bien été considérées dans le calcul. Ce point a été précisé et le plan corrigé en conséquence.	La valeur du moment résistant semble élevée et le calcul des efforts dans le blindage n'est pas explicité . Nous conseillons d'augmenter l'épaisseur de la gunite.	Nous avons pris note des remarques, elles seront prises en compte en phase d'exécution.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.
41	Chap. 6.1.1.5	La vérification de la résistance en pointe des profilés manque.	PAP	Non	Cette vérification est usuellement négligée car rarement déterminante. C'est le cas ici avec des pressions qd de l'ordre de 100 kPa en pointe. Une mention a été faite dans le document.	La vérification de la résistance en pointe des profilés manque.	Nous avons pris note de la remarque, elle sera prise en compte en phase d'exécution.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
42	Chap. 6.1.2	Le dimensionnement de la paroi dans la zone avec trois niveaux d'ancrages manque.	PAP	Non	La coupe à 3 niveaux d'ancrages n'est pas déterminante. Le même principe constructif que la coupe critique (Hmax) a été admis pour l'ensemble de la paroi. Une éventuelle optimisation pourra être faite dans les phases suivantes du projet	Le dimensionnement de la paroi dans la zone avec trois niveaux d'ancrages manque. <i>Cette coupe n'est pas déterminante et le même principe constructif que pour la coupe critique a été considéré. A approfondir en phase d'exécution.</i>	Nous avons pris note de la remarque, Ce point sera approfondi en phase d'exécution.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.
43	Chap. 6.1.2	Le dimensionnement de la paroi clouée est succinct. Il manque le dimensionnement des clous et de la gunite, ainsi que la vérification des déformations.	PAP	Oui	Un complément de calcul a été effectué.	o Le dimensionnement de la paroi dans la zone avec trois niveaux d'ancrages manque. <i>Cette coupe n'est pas déterminante et le même principe constructif que pour la coupe critique a été considéré. A approfondir en phase d'exécution.</i> o La prise en compte d'un facteur Ka non majoré semble trop favorable. o La prise en compte de P0 dans le contrôle de la résistance ultime interne de l'ancrage manque. o Dans le paragraphe 6.2, la poussée des terres est distribuée sur la hauteur de la paroi. Ceci est trop favorable. Nous	Nous avons pris note des remarques, elles seront prises en compte en phase d'exécution.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
						<p>conseillons de l'intégrer sur une hauteur de 1.0 m en pied de paroi (endroit déterminant).</p> <ul style="list-style-type: none"> o L'enrobage considéré pour le treillis dans la gunite est à mentionner. o La vérification des déformations manque. 		
44	Chap. 6.1.2.1	<p>La paroi se trouve proche des voies. Une limitation des déformations de la paroi est à définir et contrôler. La pente de la paroi considérées à 20/1 paraît élevée. Au vu de la présence de terrains peu cohésifs nous recommandons vivement de la limiter à 10/1. Selon nous, une prolongation de la paroi berlinoise serait judicieuse car les déformations seront moindres. Le choix d'une paroi clouée est à justifier ainsi que celui de son importante inclinaison.</p>	PAP	Non	<p>Les valeurs seuils de déformations usuelles pourront être précisées lors de l'établissement du plan de surveillance en phase exécution. La pente de la paroi est bien de 10/1. Les seuils usuels sont admis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observation : 30 mm - Alerte : 70 mm - Refus : 100 mm <p>Une prolongation de la paroi berlinoise n'est pas souhaitable vis-à-vis de l'impossibilité d'accès de la machine de forage dans le talus. Une paroi clouée nous semble plus judicieuse, d'autant plus que l'ouvrage est éloigné de la voie.</p>	<p>La paroi se trouve proche des voies. Une limitation des déformations de la paroi est à définir et contrôler. La pente de la paroi considérées à 20/1 paraît élevée. Au vu de la présence de terrains peu cohésifs nous recommandons vivement de la limiter à 10/1. Selon nous, une prolongation de la paroi berlinoise serait judicieuse car les déformations seront moindres. Le choix d'une paroi clouée est à justifier ainsi que celui de son importante inclinaison. Ces différents éléments sont à mentionner dans la note de calculs et à approfondir lors du projet d'exécution.</p>	<p>Nous avons pris note des remarques, elles seront prises en compte en phase d'exécution.</p>	<p>Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.</p>

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
1.5. Plans								
45	Pièce 12.2.7 – Plan MZ 24.916-MU-G-AV – Variante accès tiers	Indiquer la force d'ancrage P_0 des clous de la paroi clouée.	PAP	Non	Cette valeur est déjà indiquée sur le plan ($P_0 = 80$ kN)	Indiquer la force d'ancrage P_0 des clous de la paroi clouée.	Cette force a bien été rajoutée sur le plan	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.
46	Pièce 12.2.8 – Plan MZ 25.030-MU-G-AV – Bâtiment technique	Indiquer la position des coupes sur le plan.	PAP	Oui	Ces indications ont été rajoutées.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
47	Pièce 12.2.8 – Plan MZ 25.030-MU-G-AV – Bâtiment technique	Les talus projetés ne sont pas clairement identifiables notamment vers le mur de soutènement Rossinière.	PAP	Oui	La représentation des talus a été améliorée.	Les talus projetés ne sont pas clairement identifiables notamment vers le mur de soutènement Rossinière.	Plan modifié. Le pied de talus a été rajouté	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
48	Pièce 12.2.8 – Plan MZ 25.030-MU-G-AV – Bâtiment technique	Indiquer la longueur totale et l'espacement des profilés verticaux ainsi que l'espacement des ancrages de la paroi berlinoise.	PAP	Oui	Ces indications ont été rajoutées.	Indiquer la longueur totale et l'espacement des profilés verticaux ainsi que l'espacement des ancrages de la paroi berlinoise.	Point traité après la première remarque de l'expert	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
49	Pièce 12.2.8 – Plan MZ 25.030-MU-G-AV – Bâtiment technique	Pour la paroi berlinoise, la nappe de treillis intérieure ne semble pas nécessaire.	PAP	Oui	2 nappes côté fouilles sont prévues. Le plan a été corrigé.	OK	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
1.6. Mur de soutènement coté Montbovon								
50	Annexe 2 p. 3	La vérification au poinçonnement n'est pas satisfaite. Il faut affiner le calcul en tenant compte de la présence de la route en aval ou avec un calcul à la main en tenant compte de la rugosité de la semelle, ce que ne fait pas LARIX-8. Poinçonnement : $n = 0,44 < 1$	PAP	Oui	Le poinçonnement a été vérifié par une approche selon les contraintes au sol. Cette approche montre qu'il n'y a pas de problème de poinçonnement.	Vérification au poinçonnement Degré de conformité sans considérer que la semelle est enterrée : Semelle lisse $n = 0,44$ KO ! (Idem LARIX) Semelles rugueuse $n = 0,67$ KO ! Vérification au poinçonnement semelle enterrée Degré de conformité avec semelle enterrée : Semelle lisse $n = 1,33$ KO ! Semelle rugueuse $n = 1,86$ OK !	la semelle est bien enterrée. L'approche faite par l'APR arrive aux mêmes conclusions que l'expert.	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
51	Annexe 2 p. 9	Degré de conformité avec semelle enterrée : Semelle lisse $n = 1,33$ KO ! (Idem LARIX) Semelle rugueuse $n = 0,67$	PAP	Non	Le degré de conformité $n = 1,33$ est OK.	Vérification au poinçonnement Degré de conformité sans considérer que la semelle est enterrée : Semelle lisse	la semelle est bien enterrée. L'approche faite par l'APR arrive aux mêmes conclusions que l'expert. Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
						n = 1,16 OK ! (Idem LARIX) Semelle rugueuse n = 1,6 OK !		
1.7. Mur de soutènement côté Rossinière								
52	Annexe 3 p. 3	Enveloppe La vérification au poinçonnement n'est plus satisfaite avec comme cas de charge déterminant le cas accidentel sismique. Il faut affiner le calcul en tenant compte de la présence de la route en aval ou avec un calcul à la main en tenant compte de la rugosité de la semelle, ce que ne fait pas LARIX-8. Poinçonnement n = 0,28 < 1 KO ! Un calcul supplémentaire considérant que la semelle est enterrée se trouve aux pages 9-10	PAP	-	-	Enveloppe La vérification au poinçonnement n'est plus satisfaite avec comme cas de charge déterminant le cas accidentel sismique. Il faut affiner le calcul en tenant compte de la présence de la route en aval ou avec un calcul à la main en tenant compte de la rugosité de la semelle, ce que ne fait pas LARIX-8. Poinçonnement n = 0,28 < 1 KO ! Un calcul supplémentaire considérant que la semelle est enterrée se trouve aux pages 9-10	la semelle est bien enterrée. L'approche faite par l'APR arrive aux mêmes conclusions que l'expert.	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
53	Annexe 3 p. 9	Vérification au poinçonnement Degré de conformité sans considérer que la semelle est enterrée : Semelle lisse n = 0,28 KO ! (Idem LARIX)	PAP	-	-	Vérification au poinçonnement Degré de conformité sans considérer que la semelle est enterrée : Semelle lisse n = 1,01 OK ! (Idem LARIX)	la semelle est bien enterrée. L'approche faite par l'APR arrive aux mêmes conclusions que l'expert.	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
		<p>Semelles rugueuse n = 0,42 KO !</p> <p>Vérification au poinçonnement semelle enterrée</p> <p>Degré de conformité avec semelle enterrée :</p> <p>Semelle lisse n = 0,80 KO !</p> <p>Semelle rugueuse n = 1,09 OK !</p>				Semelles rugueuse n = 1,39 OK !		
1.8. Paroi berlinoise et paroi clouée provisoires								
52	Paroi clouée annexe 4	Le calcul de l'auteur du projet est trop succinct et une vérification de la résistance des clous ainsi que du blindage manquent.	PAP	Oui	Un calcul complémentaire a été effectué.	<p>Vérification de la paroi clouée km 24.921</p> <p>Degré de conformité : n = 0.81 KO !</p>	<p>Nous supposons que l'expert a réalisé le contre-calcul au km 25.097. (et non au km 24.921) Les paramètres admis par l'expert sont ceux du remblais (et non d'éboulis de pente). Les paramètres du remblais étant plus défavorable, il y aurait une différence de résultats.</p> <p>Nous confirmons qu'avec les paramètres d'éboulis de pente, la sécurité structurelle de la paroi est garantie.</p>	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
53	Paroi clouée annexe 4	Le calcul de comparaison de la paroi clouée montre une résistance insuffisante du système considéré. Il est nécessaire que l'auteur de projet effectue un calcul par étape afin de contrôler que la sécurité structurale fonctionne pour chacune d'entre elle. Nous conseillons d'allonger les deux premiers rangs d'ancrage et d'augmenter le diamètre de forage des clous.	PAP	Oui	Le calcul de comparaison effectué par l'expert comprend des paramètres géomécaniques plus faibles que ceux de l'AP et que le rapport géotechnique. Une surcharge de remblai en tête (non justifiée par le contexte) semble même avoir été admise. Une rapide vérification des phases intermédiaires du modèle de base a néanmoins été effectuée (non documentée dans la note) ; elle confirme que la sécurité est garantie pour toutes les étapes de travaux	Le calcul de comparaison de la paroi clouée montre une résistance insuffisante du système considéré. Il est nécessaire que l'auteur de projet effectue un calcul par étape afin de contrôler que la sécurité structurale fonctionne pour chacune d'entre elle. Nous conseillons d'allonger les deux premiers rangs d'ancrage et d'augmenter le diamètre de forage des clous. Le calcul de comparaison n'a pas été mis à jour. Avec une hauteur plus faible d'excavation (suppression de la charge de remblais considérée par l'expert) un facteur de sécurité supérieur à 1.0 devrait être obtenu. Le calcul par étapes de l'auteur du projet doit néanmoins être détaillé pour chacune des phases.	L'auteur de projet confirme que les phases intermédiaires ne sont pas déterminantes. C'est pourquoi elles ne sont pas documentées. Les deux rangs ne sont pas rallongés car ce n'est pas nécessaire.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
1.9. Conclusion								
54	9 Conclusion	Le calcul de comparaison conduit à des résultats similaires à ceux évalués par l'auteur du projet, à l'exception de la sécurité au poinçonnement. Une vérification plus réaliste est nécessaire.	PAP	Oui	Ce point a été contrôlé et l'auteur confirme qu'il n'y a pas de problème de poinçonnement	Le calcul de comparaison conduit à des résultats similaires à ceux évalués par l'auteur du projet.	Point traité	Le maître d'ouvrage prend note que le point est traité
55	9 Conclusion	Le calcul de comparaison de la paroi clouée montre une résistance insuffisante du système considéré. Il est nécessaire que l'auteur de projet effectue un calcul par étape afin de contrôler que la sécurité structurale fonctionne pour chacune d'entre elle.	PAP	Oui	Voir point 53	Le dimensionnement des parois provisoires est à étudier plus en détails selon remarques des chapitres 7.1 à 7.4.	L'essentiel des remarques dans le chapitre 7.4 ont été prises en compte. Les remarques résiduelles (La pente de la paroi et l'intégration de la poussée des terres) seront étudiées dans les phases suivantes.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.
1.10. Charges								
56	10 Charge	Les charges suivantes sont formulées pour le projet d'exécution : 1. Adapter la convention d'utilisation selon remarques du chapitre 7.1 2. Adapter la base du projet selon remarques du chapitre 7.2 3. Vérifier la faisabilité du détail mentionné au chapitre 7.3 4. Adapter la note de calcul	PAP	Oui	Présent document.	Les charges suivantes sont formulées pour le projet d'exécution : 1. Adapter la convention d'utilisation selon remarques du chapitre 7.1 2. Adapter la base du projet selon remarques du chapitre 7.2 3. Vérifier la faisabilité du détail mentionné au chapitre 7.3	L'essentiel des remarques ont été prises en compte. Les remarques résiduelles (La pente de la paroi et l'intégration de la poussée des terres) seront étudiées dans les phases suivantes.	Le maître d'ouvrage valide le traitement de la demande de l'expert par l'auteur de projet.

No examen	Document	Résultats de l'examen	Horizon de mise en œuvre	Traité	Réponse 1 de l'auteur de projet	Position Expert	Réponse 2 de l'auteur de projet	Position MO
		selon remarques 7.4 5. Adapter le plan MZ 25.030-MU-G-AV – Bâtiment technique selon remarques chapitre 7.5 6. Les charges émises devront être traitées lors du projet d'exécution.				4. Adapter la note de calcul selon remarques 7.4 5. Adapter le plan MZ 25.030-MU-G-AV – Bâtiment technique selon remarques chapitre 7.5 6. Les charges émises devront être traitées lors du projet d'exécution.		