

maître d'ouvrage :

Ministère de la Transition écologique et solidaire

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement
et du Logement Nouvelle-Aquitaine

15, rue Arthur Ranc
BP 359
86020 POITIERS Cedex
Téléphone: 05 49 55 63 63
Télécopie: 05 49 55 63 01

RN 141

Mise à 2x2 voies entre Roumazières - Exideuil
(déviation de Roumazières et la Péruse)

DOSSIER PROJET

III.8.10. Passage Inférieur de l'Echangeur de Roumazières

8.10.1. NOTICE

maître d'oeuvre

Direction interdépartementale des Routes
Centre - Ouest

Service d'ingénierie routière

Adresse postale :

DIR Centre Ouest - SIR
Immeuble Le Pastel
22, rue des Pénitents Blancs
87032 LIMOGES cedex

Bureaux :

15, place Jourdan
87000 LIMOGES
Tel: 05 87 50 60 80

N°:

Mise à jour : 30/11/2017

- RN 141 Section ROUMAZIERES EXIDEUIL -

MISE à 2X2 VOIES

***Passage Inférieur de l'Echangeur de
ROUMAZIERES***

PI Echangeur de ROUMAZIERES

Notice

Table des matières

| | | |
|-----------|---|----------|
| 1 | Objet de la note | 3 |
| 2 | Les données fonctionnelles | 3 |
| 2.1 | Voie portée | 3 |
| 2.2 | Voie Franchie | 3 |
| 3 | Les données fonctionnelles d'exploitation | 4 |
| 4 | Les données relatives au sol | 4 |
| 4.1 | Caractéristiques mécaniques des sols supports | 4 |
| 4.2 | Sismicité (Cf. études géotechniques) | 4 |
| 5 | Choix d'un type d'ouvrage | 5 |
| 6 | Présentation du projet | 5 |
| 7 | Données Architecturales | 6 |
| 8 | Mode d'exécution de l'ouvrage | 6 |
| 9 | Détails de l'ouvrage | 7 |
| 9.1 | Coupe longitudinale de l'ouvrage | 7 |
| 9.2 | Coupe transversale de l'ouvrage | 7 |
| 9.3 | Vue en plan | 8 |
| 10 | Présentation du projet | 9 |
| 11 | Prédimensionnement de l'Ouvrage | 9 |
| 11.1 | Généralités | 9 |
| 11.2 | Epaisseur des éléments constitutifs du cadre | 9 |
| 11.3 | Enveloppe des moments ELS dans le cadre | 10 |
| 11.4 | Justification des murs en retour avec dalle de frottement | 11 |
| 11.4.1 | Géométrie du mur | 11 |
| 11.4.2 | Hypothèses | 11 |

1 OBJET DE LA NOTE

La présente notice a pour objet la description et le pré-dimensionnement du Passage Inférieur PI de l'Echangeur de **ROUMAZIERES** assurant le rétablissement de la voie inter-giratoires, dans le cadre des travaux de mise à 2X2 voies de la RN 141 entre **CHASSENEUIL** et **EXIDEUIL**.

L'ouvrage se situe au Profil 386 du projet

2 LES DONNEES FONCTIONNELLES

2.1 Voie portée

La voie portée est la **RN 141** à 2 X 2 voies en remblai présentant au droit du futur ouvrage

- ✓ une chaussée à 2 X 2 voies de 3.50 m de largeur chacune
- ✓ un terre-plein central de 2.60 m de largeur en séparation des 2 chaussées
- ✓ une bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 3.00 m de largeur en rive de chacune des chaussées
- ✓ deux bermes latérales de 1.50 m de largeur chacune

Le tracé en plan de la future RN 141 au droit de l'ouvrage est en courbe de rayon 1640 m ; il présente un biais de 100 grades par rapport au tracé de la voie franchie.

Le profil en long de la voie portée (RN 141) au droit de l'ouvrage est en pente à 1.1 % vers l'Ouest

Les dispositifs latéraux de retenue sont de niveau H2 en référence au calcul de l'indice de danger.



2.2 Voie Franchie

La voie franchie est la voie inter-giratoires de l'échangeur

Son tracé en plan au droit de l'ouvrage est en alignement droit

Son profil en long sous l'ouvrage est en pente à 1 % vers le Nord

Gabarit à dégager :

-  largeur droite de 11.00 m entre nu d'appuis se décomposant comme suit :
 - ✓ une chaussée bidirectionnelle de 7.00 m de largeur
 - ✓ un accotement de 2.00 m de largeur de part et d'autre de la voie
-  une hauteur libre mini de 4.85 m au-dessus de la voie rétablie

3 LES DONNÉES FONCTIONNELLES D'EXPLOITATION

L'ouvrage futur est dimensionné pour supporter les charges du modèle LM1 selon l'Eurocode 1 et les charges du modèle LM2 pour les vérifications locales de la structure et pour un trafic de 2ème classe.

La RN étant classée en 3^{ème} catégorie pour les convois exceptionnels, l'ouvrage est également dimensionné pour supporter les convois de types C2, convois couverts par les charges militaires MC 120 du fascicule 61 titre II du CPC.

L'accès au site des travaux se fera par le giratoire nord existant.

L'ouvrage sera construit sous circulation, nécessitant la mise en place de blindages de fouilles pour tenir la future chaussée réalisée préalablement à l'ouvrage.

4 LES DONNÉES RELATIVES AU SOL

4.1 Caractéristiques mécaniques des sols supports

Une campagne de reconnaissance géotechnique a été menée au droit de l'ouvrage par le **bureau d'études GEOTECH**.




L'analyse des résultats des sondages et l'adaptation du projet au terrain font ressortir les points principaux suivants :

- ✓ L'ouvrage est entièrement en remblai,
- ✓ La section courante de la future R.N.141 se situe à la cote 189.39 NGF
- ✓ les formations mises en évidence et leurs caractéristiques mécaniques en partant du terrain naturel (relevé à la cote de 182.80 NGF) sont les suivantes :
 - argiles graveleuse à silex sur une épaisseur d'environ 4.50 m et un module pressiométrique moyen de 1.50 MPA
 - argiles plastiques à cailloutis sur une épaisseur d'environ 7.50 m m et un module pressiométrique moyen de 1.00 MPA

4.2 Sismicité (Cf. études géotechniques)

- CLASSE SISMIQUE – RISQUE DE LIQUEFACTION

En application de l'Eurocode 8 et des décrets d'application relatifs à la prévention du risque sismique, on définit les éléments suivants :

-  Le projet est situé en zone de sismicité 2
-  L'ouvrage est de catégorie III,
-  Le sol est de classe A selon l'EUROCODE 8 - art 3.1.2,

- Risque de liquéfaction

Le site étant dans une zone de sismicité 2, l'analyse de liquéfaction n'est pas requise (cf. arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques).

5 CHOIX D'UN TYPE D'OUVRAGE

L'ouvrage proposé pour satisfaire les données fonctionnelles, nécessite de dégager au minimum le gabarit de 11.00 m d'ouverture par 4.85 m de hauteur

Au vu de ces contraintes fonctionnelles et notamment, de l'ouverture imposée, l'ouvrage proposé est un ouvrage de type Passage Inférieur en Portique Ouvert (PIPO) sous chaussée.

Ce type d'ouvrage est bien adapté à la géométrie imposée

6 PRESENTATION DU PROJET

Compte tenu des éléments fonctionnels imposés par le projet routier, l'ouvrage proposé présente les caractéristiques suivantes :

- ✓ Pont de type PIPO coulé en place, de 11.00 m d'ouverture droite et de hauteur moyenne de piédroits de 7.05 m ; l'ouvrage est construit sous circulation (1 voie mise en service)
- ✓ L'ouvrage est prolongé par des murs en retour, conformément aux spécifications architecturales ; ces murs reçoivent en tête des dalles de frottement pour reprendre les efforts amené par le dispositif latéral de retenu.
- ✓ L'ouvrage comporte également 4 dalles de transition.

Sur la base des résultats de l'étude géotechnique :

- ✓ Les formations argileuses dans lesquelles reposera l'ouvrage, présentent des caractéristiques suffisantes pour reprendre la descente de charges.
- ✓ Les fouilles ne devront pas être réalisées et laissées sans protection.

7 DONNÉES ARCHITECTURALES

L'ouvrage a fait l'objet d'une étude architecturale qui prévoit :

- Le traitement des parties vues des murs pignons et des voiles des murs en retour, par des cannelures horizontales obtenues à l'aide d'un coffrage adapté
- Le parement des abouts des pignons sera traité en béton désactivé
- Une corniche métallique thermo-laquée (RAL 7035) sur la longueur de l'ouvrage en rive de chacun des demi-tabliers

8 MODE D'EXECUTION DE L'OUVRAGE

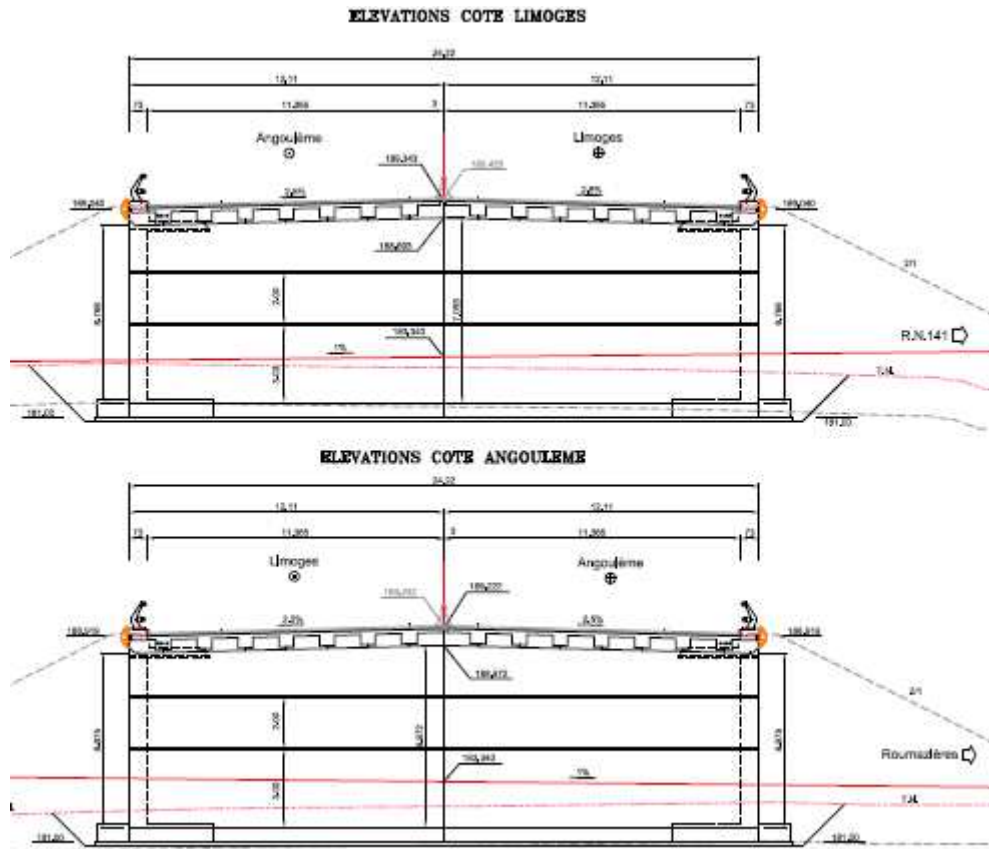
L'ouvrage sera réalisé comme suit :

1. Réalisation des blindages pour soutenir la future voie inter-giratoires
2. Mise en place des dispositifs latéraux de protection des fouilles au droit de la voie circulée (BT4)
3. Réalisation des fouilles à l'arrière des blindages pour la réalisation des semelles de l'ouvrage
4. Construction des semelles et pignons de l'ouvrage
5. Mise en place des tours d'étalement
6. Pose des dalles préfabriquées en appui sur les pignons
7. Coulage de la table de compression et des clavages
8. Construction des murs en retour
9. confection des remblais techniques correspondants et protections diverses.

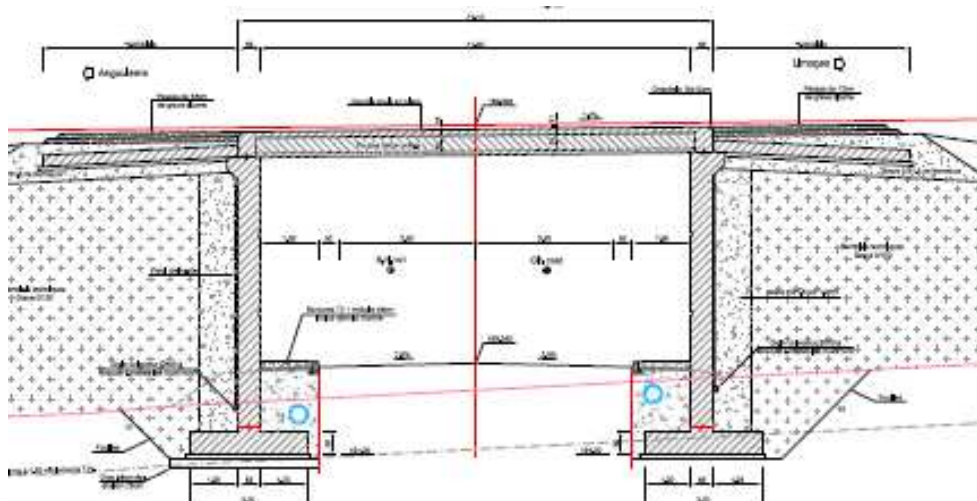
9 DETAILS DE L'OUVRAGE

On se reportera en priorité aux plans de détails joints en annexes à la présente notice

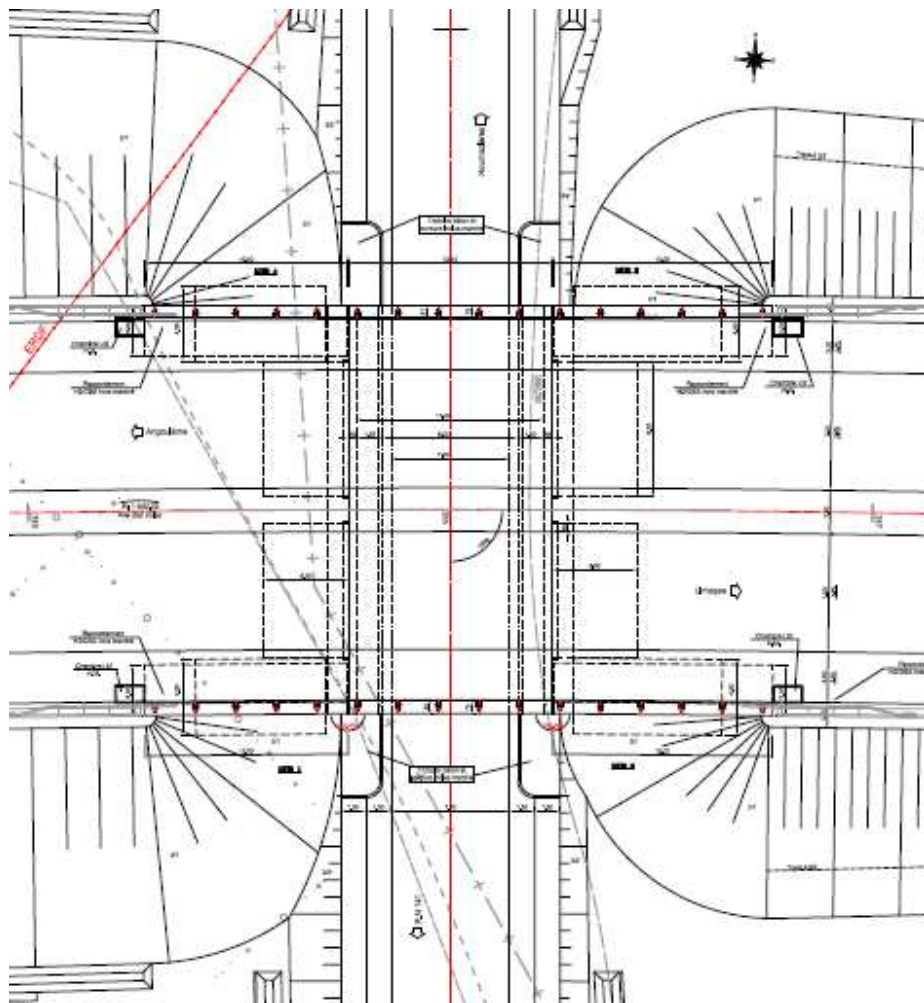
9.1 Coupe longitudinale de l'ouvrage



9.2 Coupe transversale de l'ouvrage



9.3 Vue en plan



10 PRÉSENTATION DU PROJET

L'ouvrage projeté est un portique de type P.IPO du S.E.T.R.A sous chaussées (pas de remblai de couverture).

Caractéristiques de l'ouvrage :

- Ouverture droite du portique (entre les piédroits) : 11.00 m
- Biais de l'ouvrage : 100.00 grades
- Largeur utile de trottoir : sans objet (profil 2x2 voie)
- Dispositif de retenue sur l'ouvrage : Dispositif de niveau H2
- Gabarit minimal dégagé sous l'ouvrage : 4.85 m

Cet ouvrage comporte quatre (4) murs en retour qui sont fondés sur des semelles superficielles ; l'ouvrage comporte au droit de ces murs :

🚧 des dalles de frottement

Cet ouvrage comprend également des dalles de transition

11 PRÉDIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE

11.1 Généralités

Le pré-dimensionnement ci-après est réalisé à l'aide des abaques CHAMOA du CEREMA de janvier 2014 sur la base des éléments suivants :

- 🚧 classe de résistance du béton C30/37
- 🚧 Classe d'environnement XC4
- 🚧 Ouverture des fissures de 0.3 mm
- 🚧 dimensionnement aux charges routières Eurocodes LM1, LM2 pour une classe de trafic 2 et au char militaire MC120
- 🚧 ouvrage de profil Autoroutier

11.2 Épaisseur des éléments constitutifs du cadre

$$E = (L/33) + 0.17 = 0.50 \text{ cm}$$

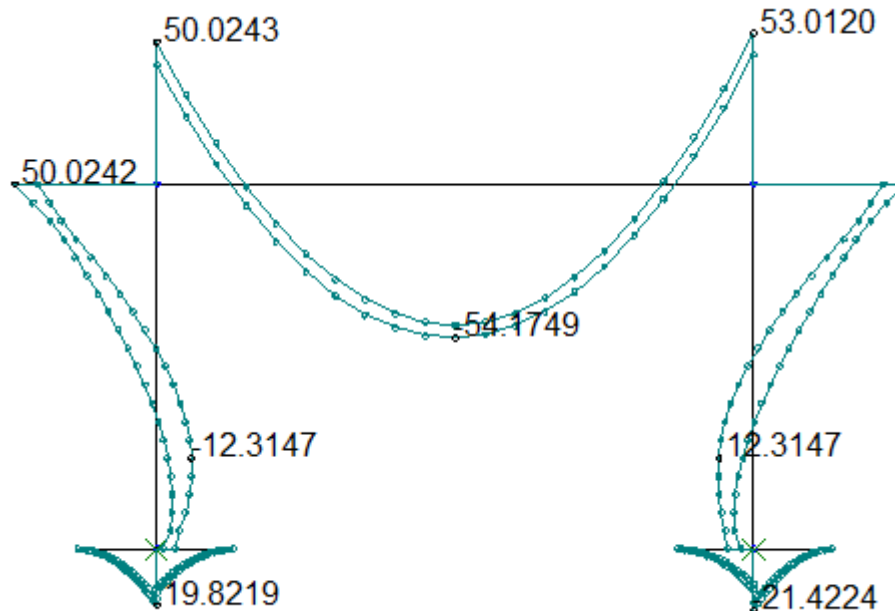
$$L = \text{ouverture biaisée de l'ouvrage} = 11.00 \text{ m}$$

Arrondi à 55 cm ; on adoptera cette épaisseur pour les piédroits pour tenir compte du passage des convois exceptionnels couverts par le convoi militaire MC 120

L'épaisseur de la traverse supérieure sera portée à 65 cm pour permettre sa préfabrication

11.3 Enveloppe des moments ELS dans le cadre

Les sollicitations sont approchées à l'aide du logiciel ST1

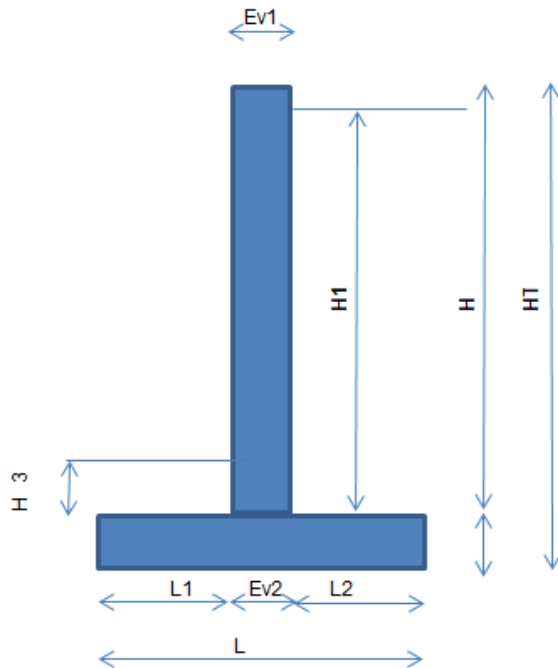


Estimation des sections d'acier dans les zones de sollicitations maximales (enrobage de 5 cm)

- ✓ Milieu de traverse supérieure $A > 43.00 \text{ cm}^2 / \text{ml}$
- ✓ Encastrement piédroit traverse $A > 42.00 \text{ cm}^2 / \text{ml}$
- ✓ semelle $A > 17.00 \text{ cm}^2 / \text{ml}$

Densité d'acier 140 Kg / m³

11.4 Justification des murs en retour avec dalle de frottement



11.4.1 Géométrie du mur

| | | |
|-------------------------------|-------|---|
| Longueur du talon | L_2 | = 2.60 m |
| Longueur du patin | L_1 | = 1.20 m |
| Epaisseur du voile en tête | $Ev1$ | = 0.70 m |
| Epaisseur du voile en pied | $Ev2$ | = 0.70 m |
| Longueur totale de la semelle | L | = 4.50 m |
| Hauteur du voile | H | = 6.610 m |
| Epaisseur de la semelle | Ep | = 0.70 m |
| Epaisseur terre sur patin | H_3 | = 2.50 m pas pris en compte dans calcul |
| Hauteur totale du soutènement | HT | = 7.31 m |
| Hauteur de terre sur talon | H_1 | = 6.61 m |

11.4.2 Hypothèses

| | | |
|--|------------------|-------------------------|
| Densité du remblai | γ_{sol} | = 2.00 t/m ³ |
| Densité du béton | $\gamma_{béton}$ | = 2.50 t/m ³ |
| Coefficient de poussée | K_a | = 0.33 |
| Surcharge sur remblai | S | = 1.00 t/m ² |
| Contrainte du sol de fondation (cf rapport géotechnique) | q_{ref} | = 0.40 MPa |
| Angle de frottement interne du sol de fondation | ϕ' | = 28° |

Sollicitations élémentaires :

| | H (t) | V (t) | ey (m) | ex (m) | Mr (tm) | Ms (tm) |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 1 Terre au niveau du voile | 17.634 | 34.372 | 2.436 | 3.20 | - 42.968 | 109.990 |
| 2 Terre au-dessus | 3.860 | 4.160 | 3.655 | 3.20 | - 14.107 | 13.312 |
| 3 Voile | | 11.567 | | 1.55 | | 17.930 |
| 4 Semelle | | 7.875 | | 2.25 | | 17.712 |
| 5 Surcharge | 2.412 | 2.600 | 3.655 | 3.20 | -8.817 | 8.320 |
| | | | | | | |
| 6- Total | 23.906 | 60.574 | | | - 65.892 | 167.244 |

Justification de la stabilité externe :

Excentricité par rapport au milieu de la semelle : $e = 0.577 \text{ m}$

Contraintes sur le sol :

$$\sigma_{\max} = 23.813 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{\min} = 3.108 \text{ t/m}^2$$

Semelle entièrement comprimée

$$\sigma_{3/4} = 18.367 \text{ t/m}^2$$

$$i\delta = 0.55$$

État limite de mobilisation du sol :

$$\sigma_{3/4} \text{ pondéré} = 33.885 \text{ t/m}^2 < q_{\text{ref}}$$

Condition vérifiée

État limite de décompression du sol :

$$\text{Largeur comprimée } l_c = 4.50 \text{ m} = 100 \% \text{ OK}$$

Glissement:

$$F_{adm} = (60.574 \times 0.531) / 1.1 \times 1.1 = 26.618 \text{ T} > 23.906 \text{ T condition vérifiée}$$

Nota : il sera néanmoins généralisé la mise en place d'une bêche en retombée sous la semelle des murs de manière à améliorer la condition de non glissement notamment sous séisme.