	DCE	Version : 00 Date : 10 Juill 2026

NOTE DE CALCUL STRUCTURE – DCE

(47) Agen - Quartier Toussaint - Réhabilitation du bâtiment 80

SID SUD OUEST

	Grade/Nom	Fonction	Dates/Visas
Rédaction			
Vérification			
Approbation			Visa électronique acquis

Contenu

1 OBJET DU DOCUMENT 3
2 CADRE REGLEMENTAIRE 3
3 documents de reference 3
4 REPERAGE ZONES ETUDIEES 4
5 PH R+1 – ZONE A 7
6 PH R+1 – ZoneS B et C 7
6.1 Etude Charge CTAs en toiture 7
6.2 Etude suspension cloisons mobiles en toiture 8
6.2.1 Définition des charges des cloisons 8
6.2.2 Vérification plancher – Cloison C1 9
6.2.3 Vérification plancher – Cloison C4 15
6.2.4 Vérification plancher – Cloisons C2 et C3 15
7 PH RDC - ZONE 1 et ZONE 2 21
7.1 Description Existant 21
7.1.1 Description Eléments Impactés 21
7.1.2 Matériaux 24
7.1.3 Charges 25
7.2 Calculs 26
7.2.1 Dimensionnement dalle de fermeture 26
7.2.2 Vérification Poutres 28
7.2.3 Vérification Poteaux 32
7.2.4 Vérification Fondations 33
7.3 Conclusion 33
8 PH RDC - ZONES 3 ET 4 35
8.1 Description Existant 35
8.2 Calculs 35
8.3 Conclusion 36
9 CONCLUSION 37

1 OBJET DU DOCUMENT

L'objet de ce document est de présenter les différents calculs liés aux impacts structurels du projet. En particulier :

- Vérification des surcharges en toiture
- Dimensionnement des nouveaux planchers intérieurs
- Vérification des poutres et poteaux existants
- Préconisations de renforcements si besoin
- Vérification de la descente de charges dans les fondations

2 CADRE REGLEMENTAIRE

Les calculs seront réalisés selon les règlements en vigueur et en particulier les Eurocodes.

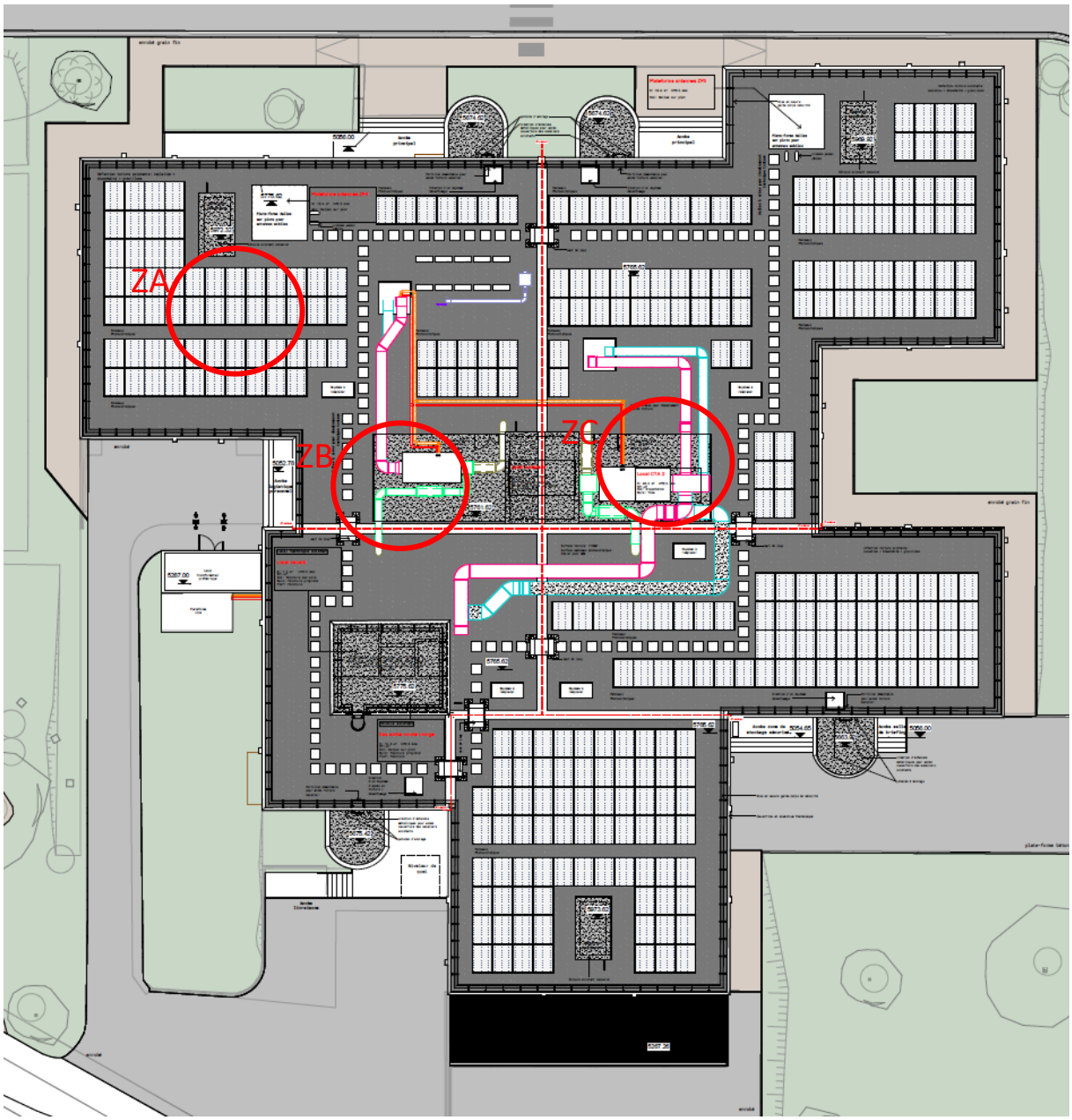
3 DOCUMENTS DE REFERENCE

Aucun plan DOE de structure de l'existant n'est disponible lors de la réalisation de cette note.

Les documents de référence pour cette note sont les rapports de diagnostic de SOCOTEC :

- Diagnostic Structure d'un Bâtiment – V1 – 12/04/2024
- Reconnaissances de structures complémentaires Bâtiment 80 – V0 – 08/08/2025

4 REPERAGE ZONES ETUDIEES

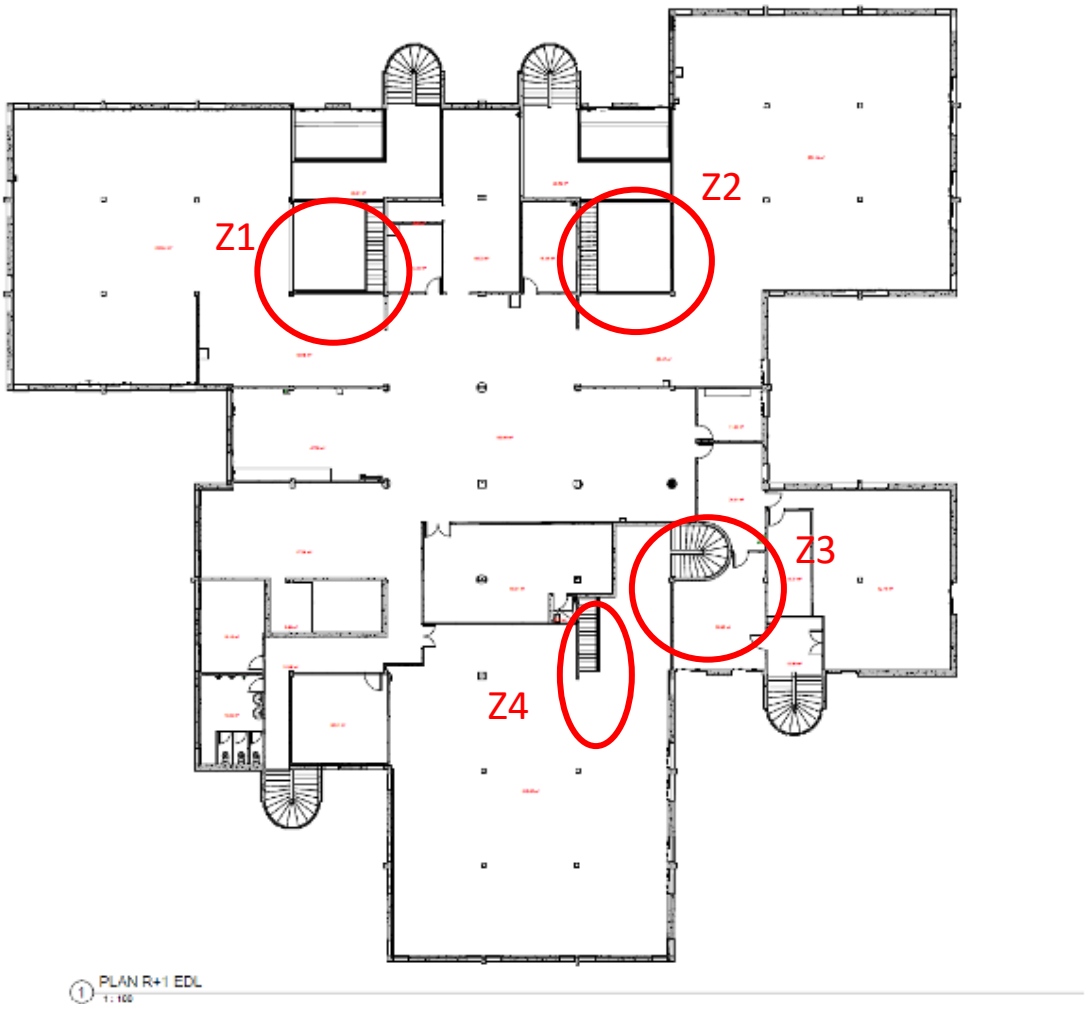


Repérage zones PH R+1 (toiture)

Repérage des zones en toiture :

- Zone A : ajout de panneaux photovoltaïques
- Zones B et C : ajout de CTA et suspension de cloisons mobiles

Une vérification de l'augmentation des surcharges par rapport à l'existant et un dimensionnement de renforcements si nécessaire est réalisé pour ces zones en toiture.



Repérage zones PH RDC

<u>Repérage des zones en PH RDC :</u>

Pour l'ensemble de ces quatre zones, on supprime les escaliers existants reliant RDC et R+1 et on ferme les vides du PH RDC avec création d'une dalle béton.

Selon la modification de la descente de charges dans ces zones, les poutres, poteaux et fondations impactés sont vérifiés et renforcés si besoin.



Photo de la zone Z1



Photo de la zone Z4

5 PH R+1 – ZONE A

D'après le rapport « Diagnostic Structure du bâtiment 080 » de SOCOTEC, en conservant les gravillons :

- Les surcharges d'exploitation admissibles dans la toiture existante sont de 200 kg/m²
- Les surcharges d'exploitation admissibles dans la toiture existante en ajoutant des panneaux photovoltaïques lestés sont réduites à environ 100 kg/m²

Ces surcharges d'exploitation restent acceptables pour l'utilisation d'une toiture accessible uniquement pour de la maintenance.

Pas de renforcement nécessaire au niveau de la toiture sous panneaux photovoltaïques (ex : zone A).

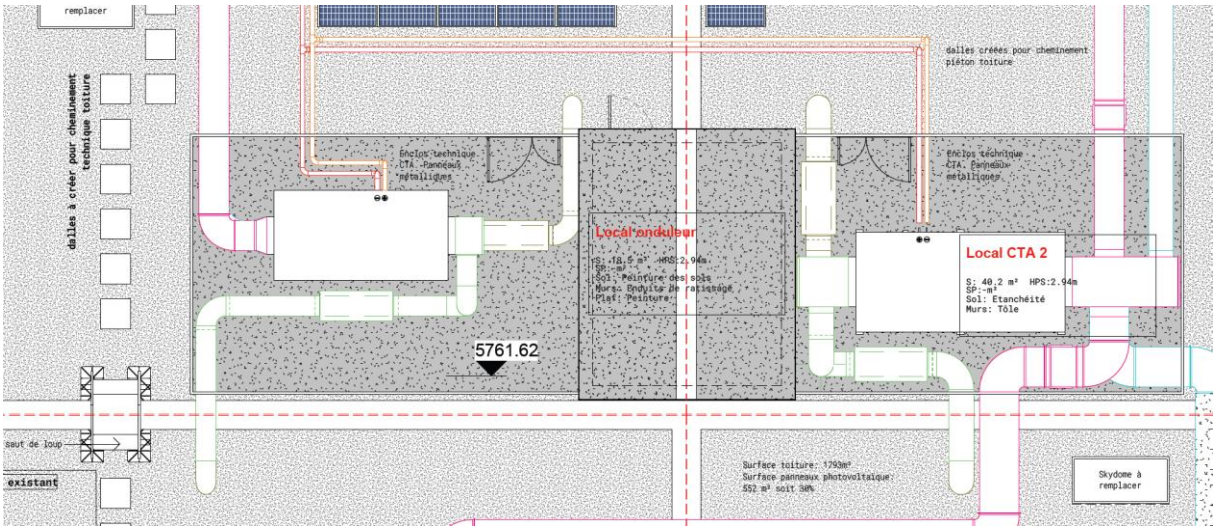
6 PH R+1 – ZONES B ET C

Dans la zone B, nous avons deux types de surcharges qui se cumulent :

- Charge des CTAs en toiture
- Charge de suspension des cloisons mobiles

Nous vérifions dans ce paragraphe les interventions nécessaires à prévoir en toiture pour reprendre ces charges additionnelles :

6.1 ETUDE CHARGE CTAS EN TOITURE



Chaque CTA a un poids de 1,1T sur une surface répartie de 3m x 1,1m environ. Ceci équivaut à une surcharge répartie de 333 kg/m².

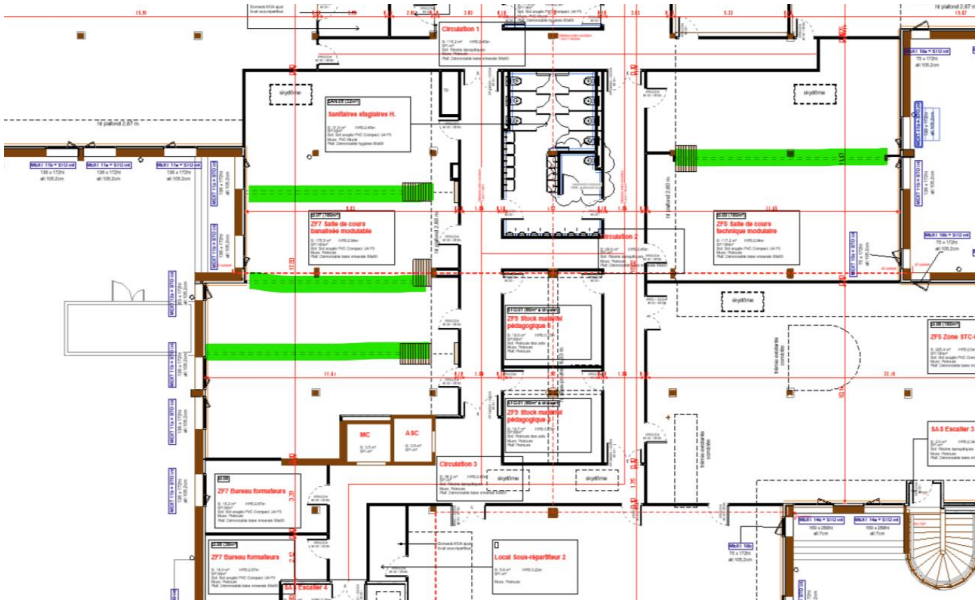
En tenant compte de la portée de 5,5m des dalles et en considérant une charge d'exploitation de 100kg/m² hors zone CTA, la charge répartie moyenne sur une bande d'1m de dalle est de 150kg/m².

Cette charge reste inférieure à la charge d'exploitation limite de 200 kg/m² donnée dans le rapport SOCOTEC.

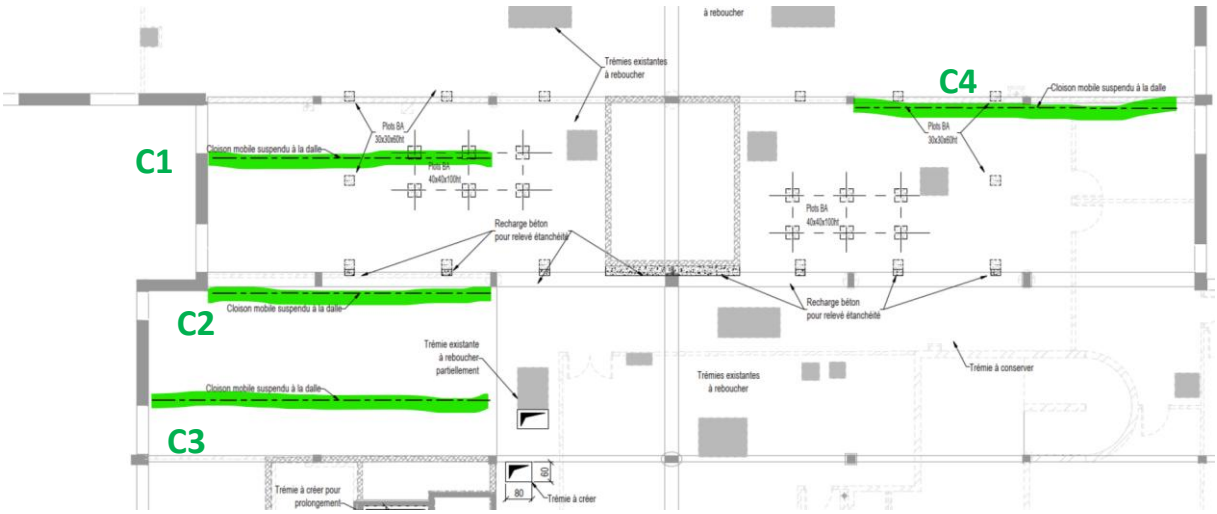
Pas de renforcement nécessaire pour l'installation des CTAs en toiture.

6.2 ETUDE SUSPENSION CLOISONS MOBILES EN TOITURE

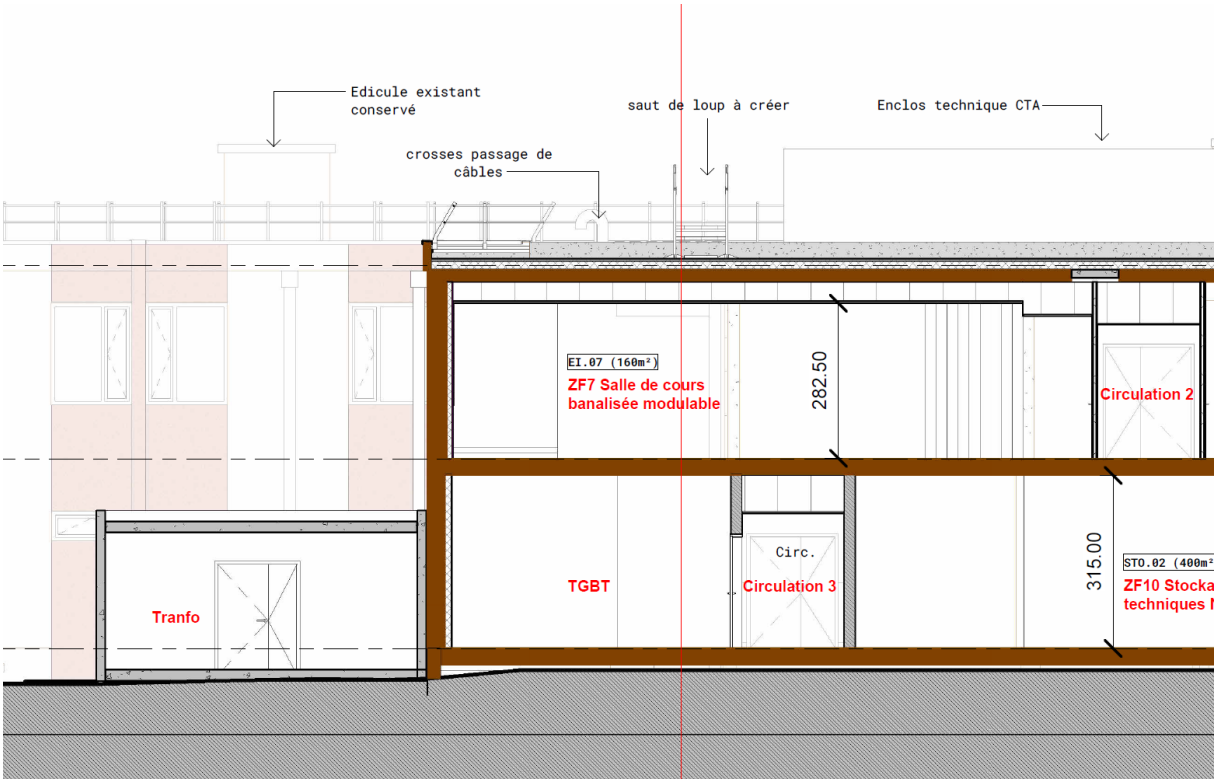
6.2.1 Définition des charges des cloisons



Repérage des cloisons mobiles suspendues en toiture – Niveau R+1 (plan architecte)



Repérage des cloisons mobiles suspendues en toiture – Niveau PH R+1 (plan structure)



Repérage salle de cours avec cloisons mobiles

Les cloisons mobiles ont un poids de 50kg/m².

Elles ont une hauteur de 2,825m sous faux plafond.

On a donc un poids linéaire de cloison de 141 kg/m lorsque les cloisons sont déroulées.

Lorsque les cloisons sont repliées, le poids total des cloisons est concentré dans une seule bande de 1,5m environ.

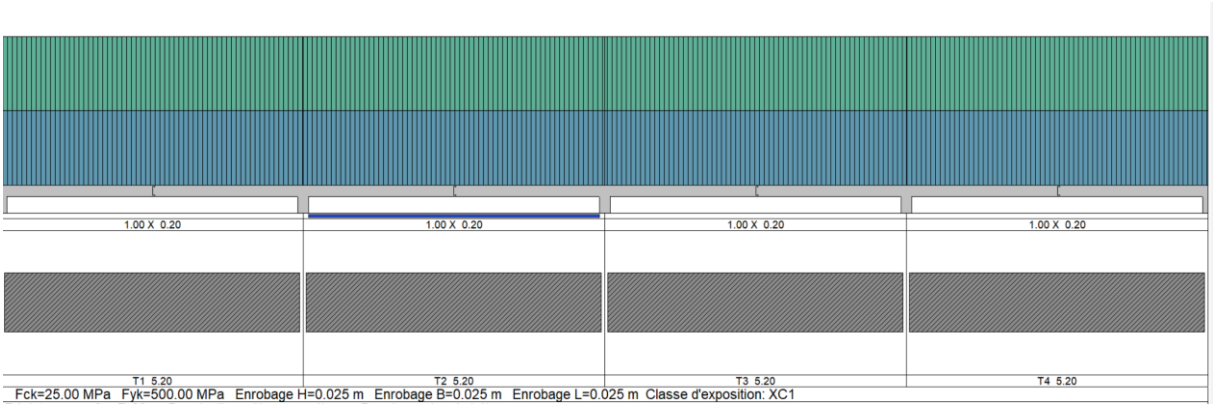
Ci-dessous le repérage des charges amenées par les cloisons selon configuration déroulé/replié :

POIDS CLOISONS	Poids ml kg/ml	Longueur m	Poids total kg
C1	141	8,5	1201
C2	141	8,5	1201
C3	141	10,4	1469
C4	141	9,9	1398

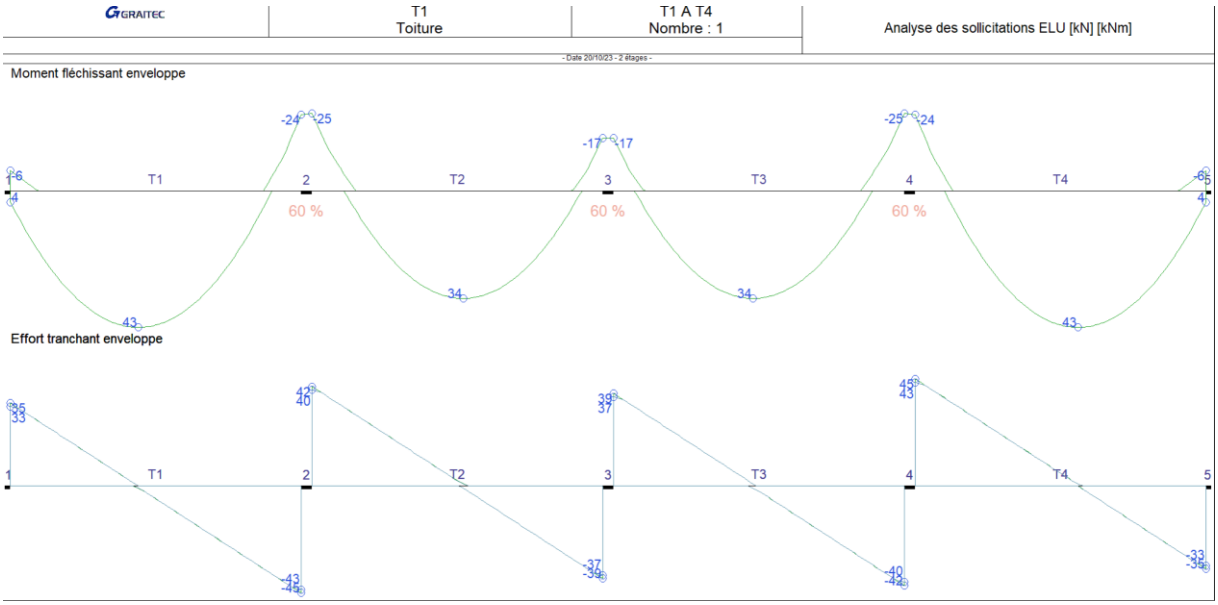
6.2.2 Vérification plancher – Cloison C1

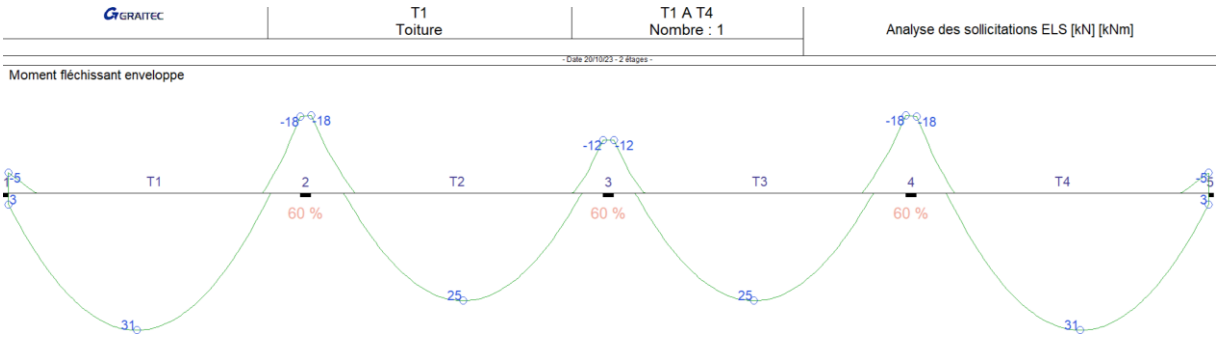
6.2.2.1 Sans cloisons mobiles

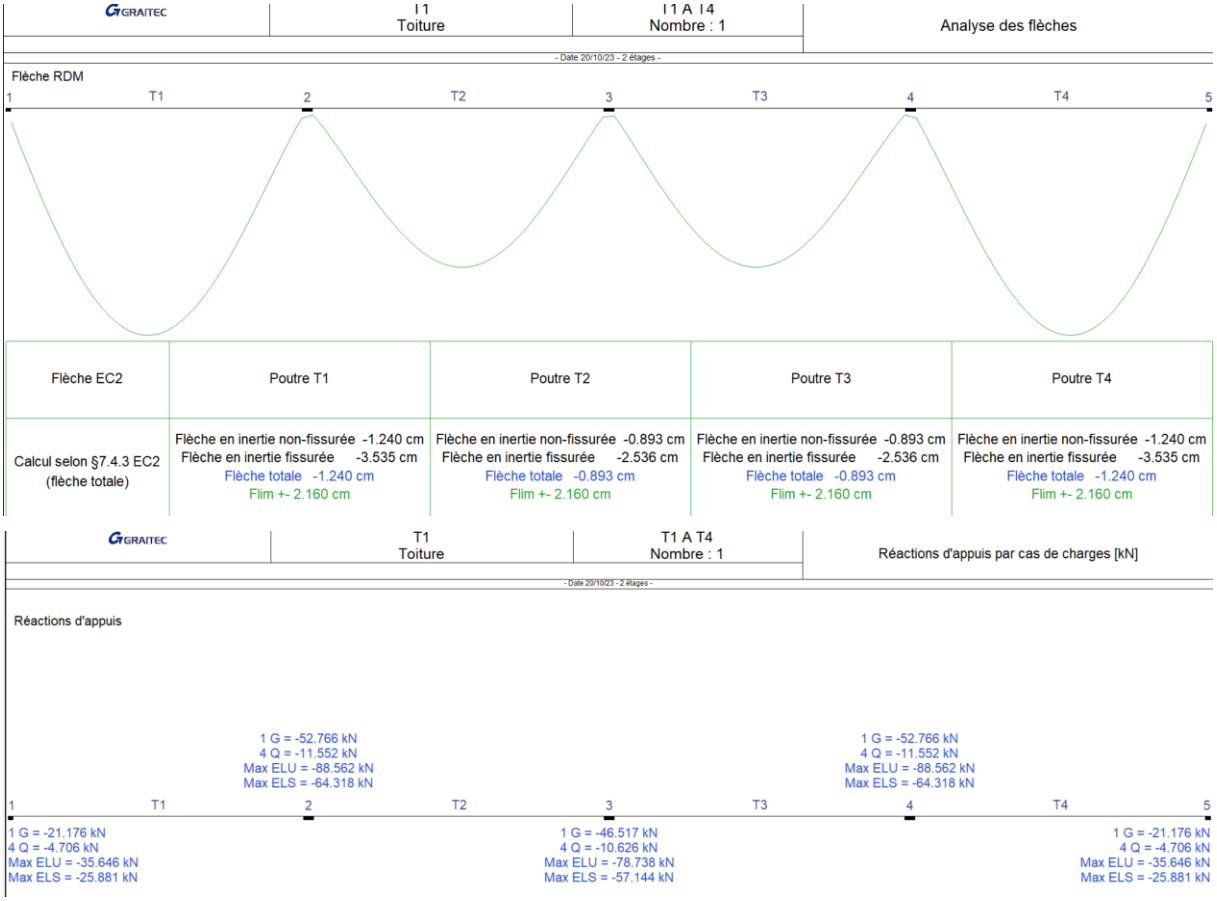
Sans cloisons mobiles, avec une surcharge d'exploitation de toiture de 200kg/m² :



Fck=25.00 MPa Fyk=500.00 MPa Enrobage H=0.025 m Enrobage B=0.025 m Enrobage L=0.025 m Classe d'exposition: XC1

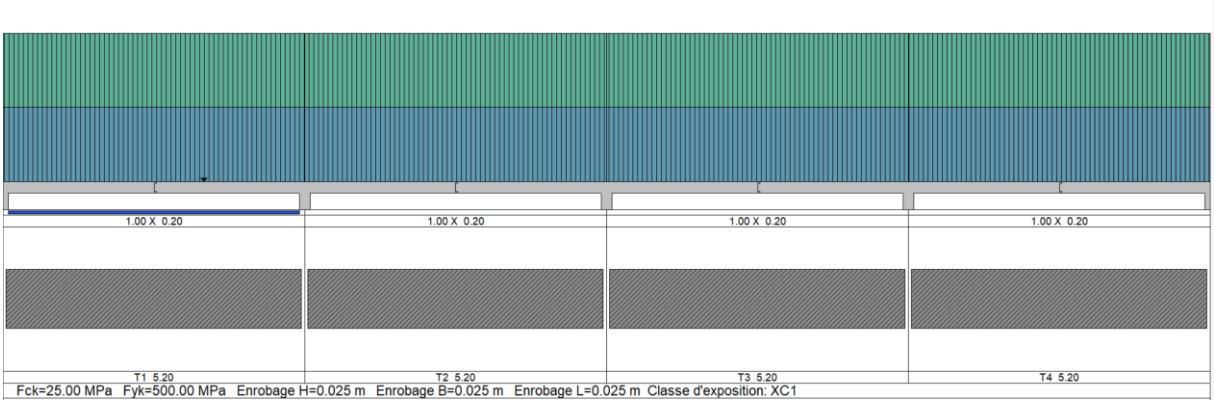






6.2.2.2 Avec cloisons mobiles déroulées

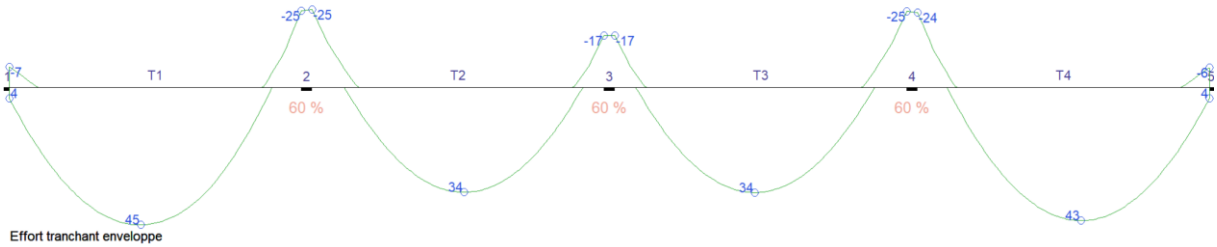
En considérant les cloisons déroulées, donc en applicant une charge linéaire répartie de 1,41 kN/ml par cloison :



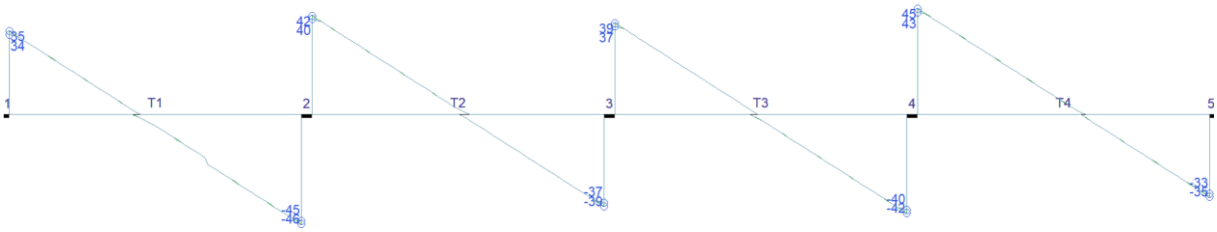
GRAITEC	T1 - Cloison déroulée Toiture	T1 A T4 Nombre : 1	Analyse des sollicitations ELU [kN] [kNm]

- Date 20/10/23 - 2 étages -

Moment fléchissant enveloppe



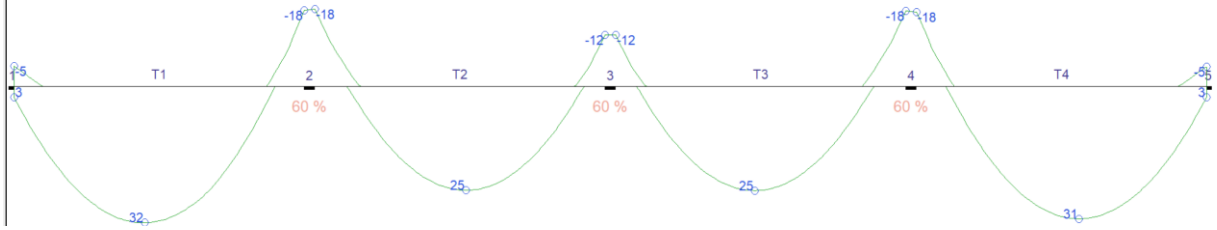
Effort tranchant enveloppe



GRAITEC	T1 - Cloison déroulée Toiture	T1 A T4 Nombre : 1	Analyse des sollicitations ELS [kN] [kNm]

- Date 20/10/23 - 2 étages -

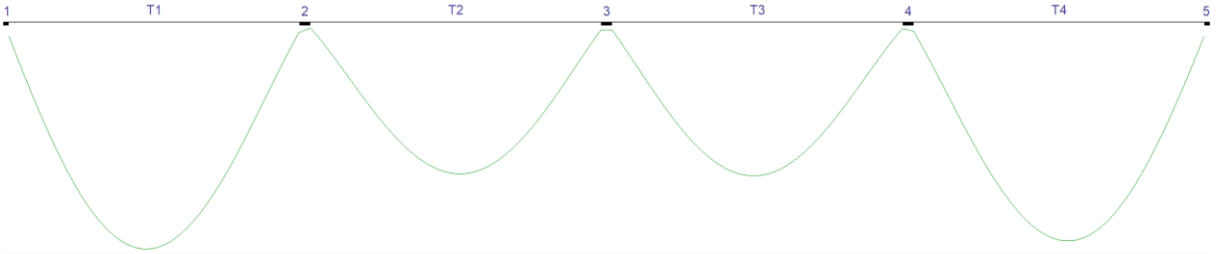
Moment fléchissant enveloppe



GRAITEC	T1 - Cloison déroulée Toiture	T1 A T4 Nombre : 1	Analyse des flèches

- Date 20/10/23 - 2 étages -

Flèche RDM

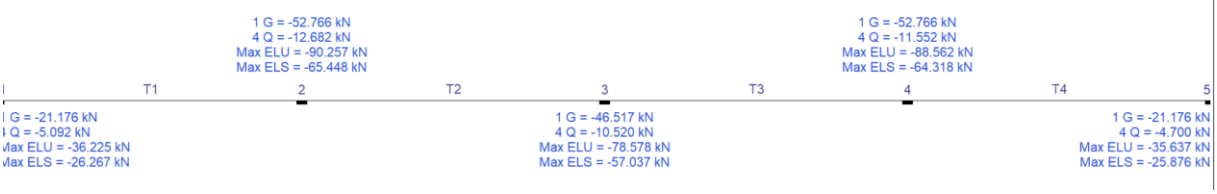


Flèche EC2	Poutre T1	Poutre T2	Poutre T3	Poutre T4
Calcul selon §7.4.3 EC2 (flèche totale)	Flèche en inertie non-fissurée -1.255 cm Flèche en inertie fissurée -3.578 cm Flèche totale -1.255 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.893 cm Flèche en inertie fissurée -2.536 cm Flèche totale -0.893 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.894 cm Flèche en inertie fissurée -2.539 cm Flèche totale -0.894 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -1.240 cm Flèche en inertie fissurée -3.535 cm Flèche totale -1.240 cm Flim +- 2.160 cm

GRAITEC	T1 - Cloison déroulée Toiture	T1 A T4 Nombre : 1	Réactions d'appuis par cas de charges [kN]

- Date 20/10/23 - 2 étages -

Réactions d'appuis



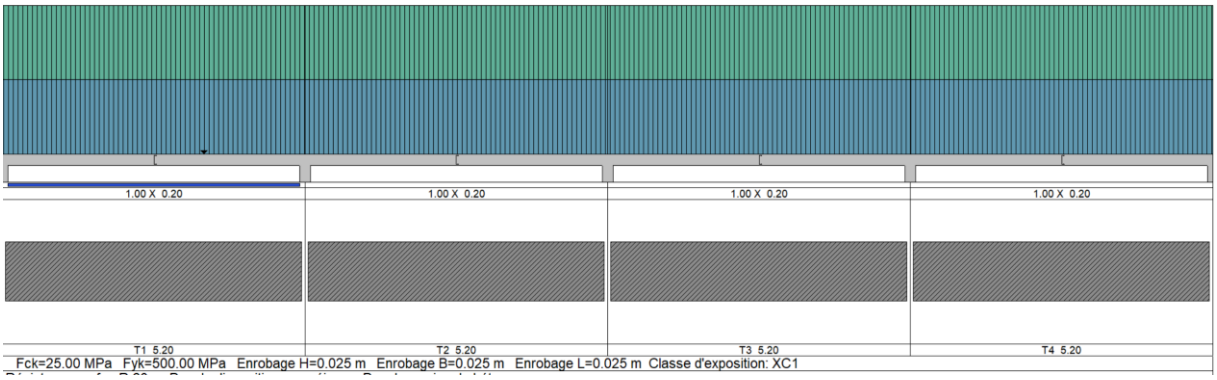
Impact non significatif sur les sollicitations, flèche et descente de charges de la dalle.

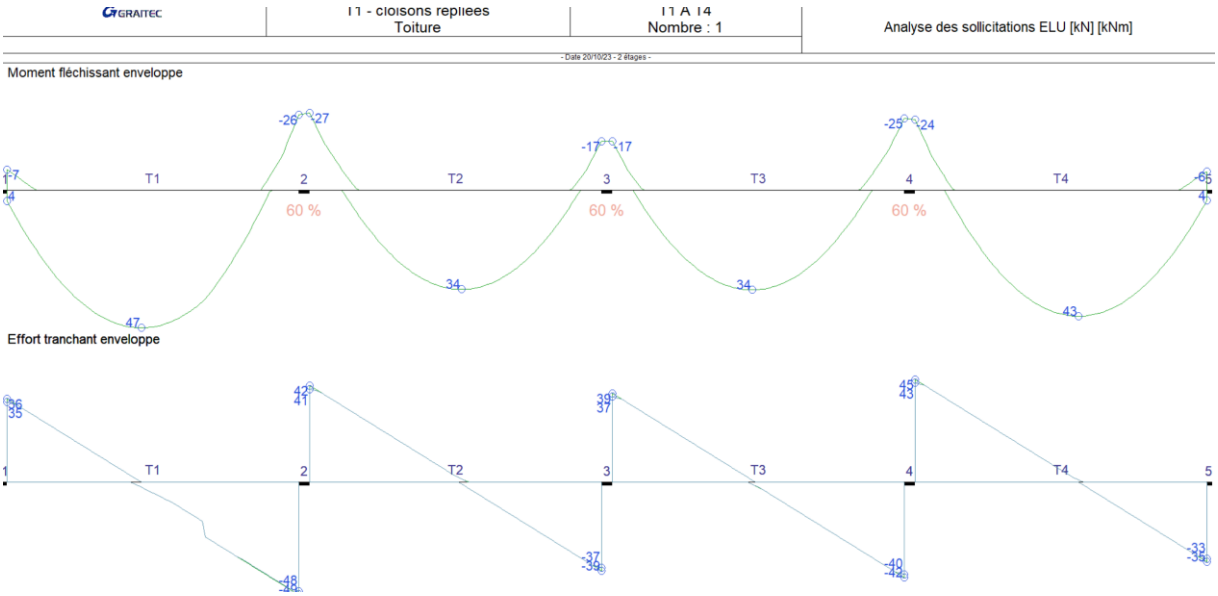
Il n'est pas nécessaire de renforcer la structure existante par rapport aux charges apportées par la cloison mobile déroulée.

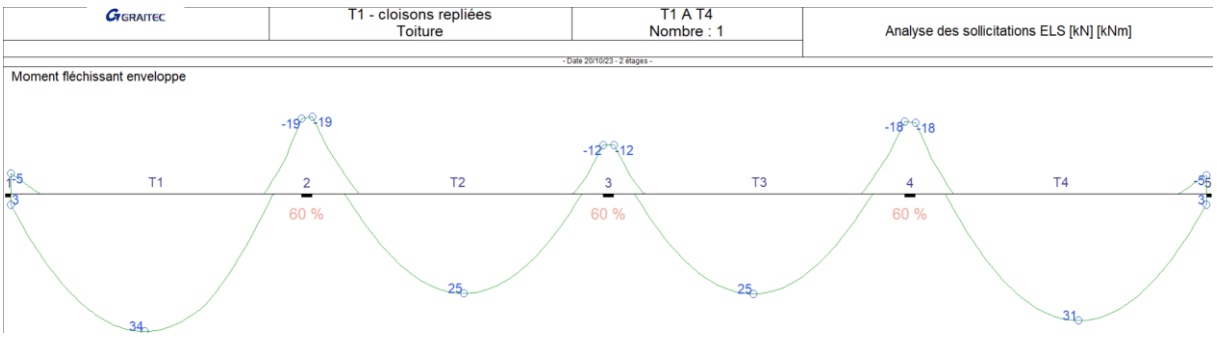
6.2.2.3 Avec cloisons mobiles repliées

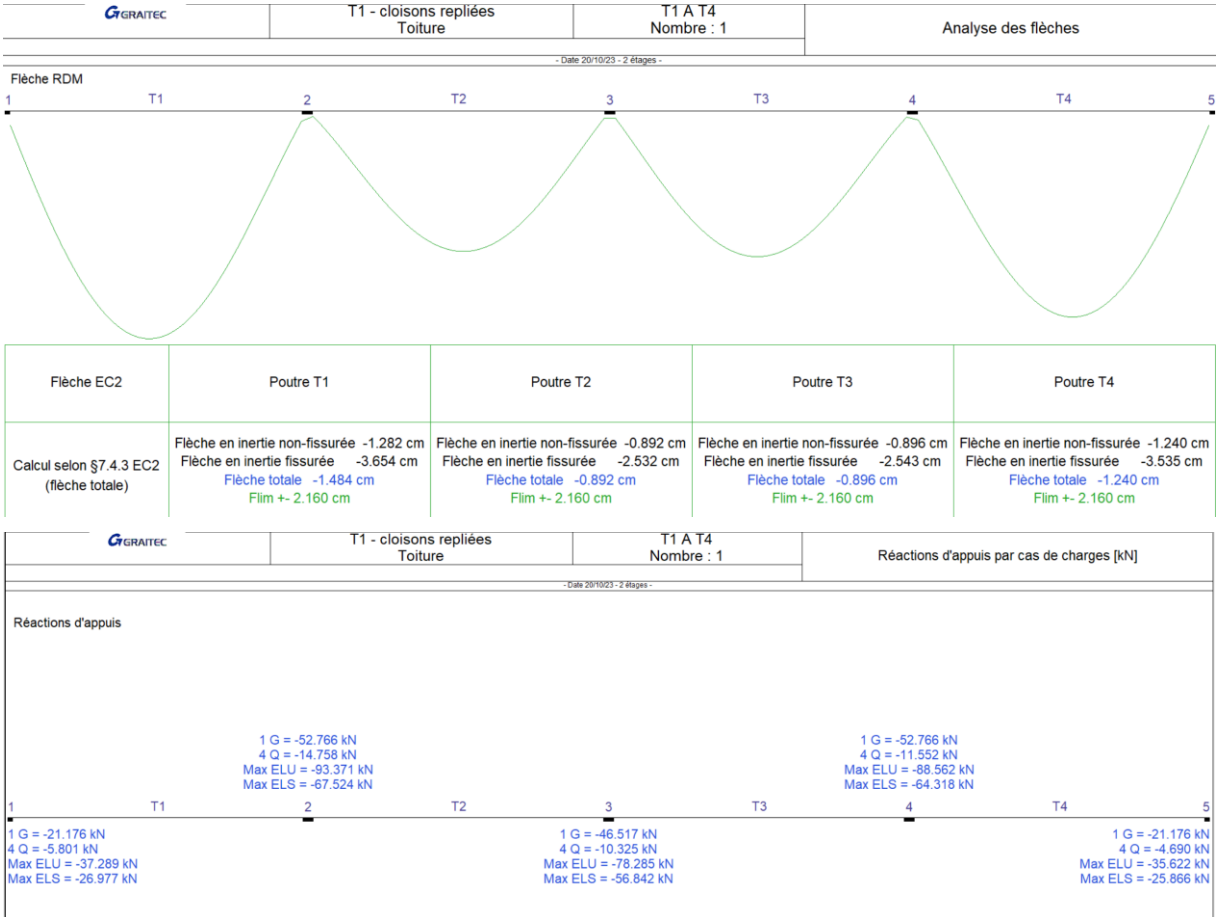
On considère que le poids concentré des cloisons se répartit sur une bande de dalle de 3m de large (1m de largeur des cloisons repliées + 1,8m de distance à l'appui + 0,2m d'épaisseur de dalle).

Le poids de cloison C1 à prendre en compte pour une bade de 1m est donc de 1201 kg/3 = 400kg.









Flèche EC2	Poutre T1	Poutre T2	Poutre T3	Poutre T4
Calcul selon §7.4.3 EC2 (flèche totale)	Flèche en inertie non-fissurée -1.282 cm Flèche en inertie fissurée -3.654 cm Flèche totale -1.484 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.892 cm Flèche en inertie fissurée -2.532 cm Flèche totale -0.892 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.896 cm Flèche en inertie fissurée -2.543 cm Flèche totale -0.896 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -1.240 cm Flèche en inertie fissurée -3.535 cm Flèche totale -1.240 cm Flim +- 2.160 cm

6.2.2.4 Conclusion

On présente ci-dessous l'augmentation de moments et de descente de charges sur les poutres en tenant compte de la cloison mobile C1 :

	Moment ELU				DDC ELU			
	en travée		sur appui		Appui 1		Appui 2	
	kNm/m		kNm/m		kN/m		kN/m	
Existant (sans cloison)	43		25		35,6		88,6	
Cloison déroulée	45	*5%*	25	*0%*	36,2	*2%*	90,3	*2%*
Cloison repliée	47	*9%*	27	*8%*	37,3	*5%*	93,4	*5%*

On voit que l'augmentation des moments et de la descente de charges reste en-dessous des 10%, en sachant que l'on a conservé une surcharge d'exploitation de 200kg/m² dans tous les cas (cette surcharge pourrait être réduite à 150kg/m² comme vu précédemment).

On considère donc qu'il n'est pas nécessaire de renforcer la dalle impactée par la cloison C1.

On considère aussi qu'il n'est pas nécessaire de renforcer les poutres sous la dalle impactée par la cloison C1.

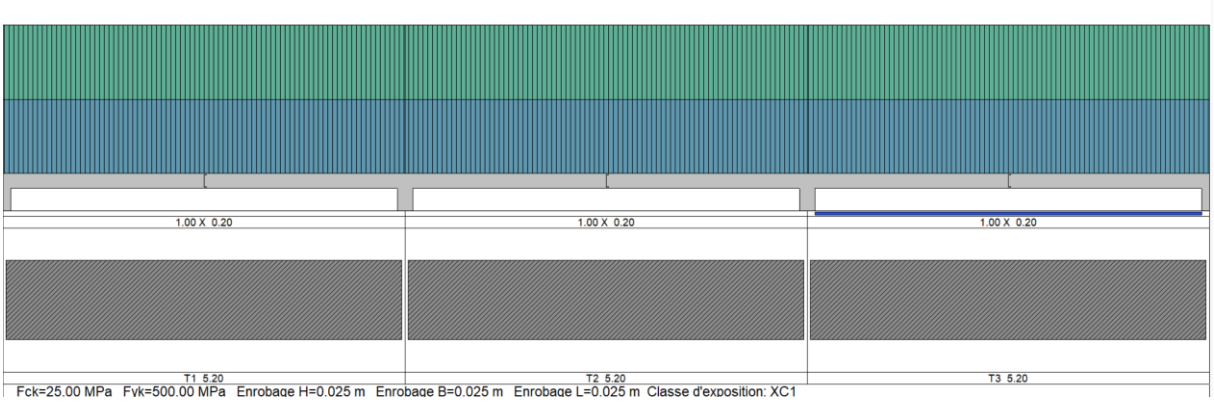
6.2.3 Vérification plancher – Cloison C4

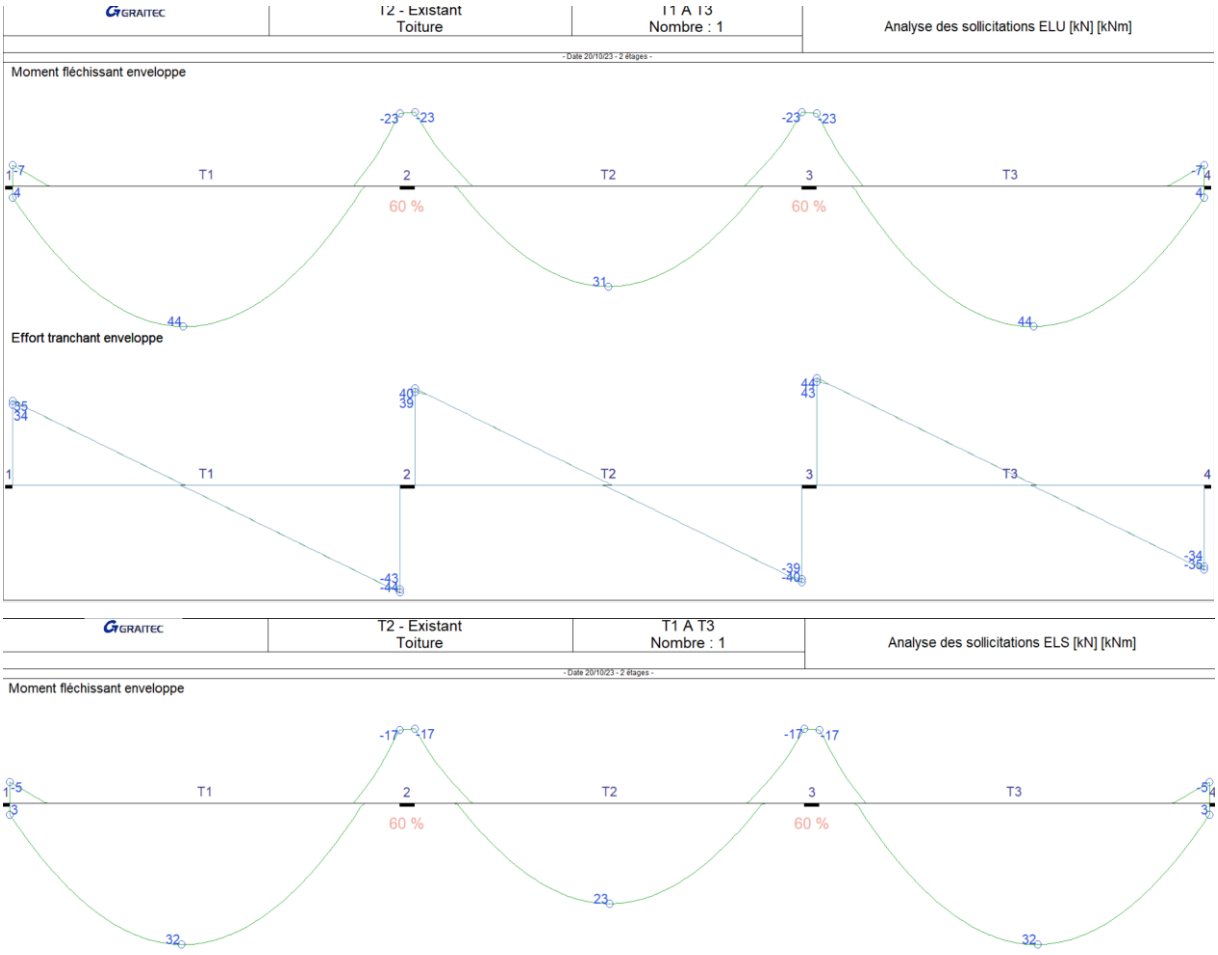
Nous considérons que le calcul fait pour la cloison C1 est enveloppe car la cloison C4 est plus proche de l'appui et donc génère moins de moments dans la dalle.

6.2.4 Vérification plancher – Cloisons C2 et C3

6.2.4.1 Sans cloisons mobiles

Sans cloisons mobiles, avec une surcharge d'exploitation de toiture de 200kg/m² :

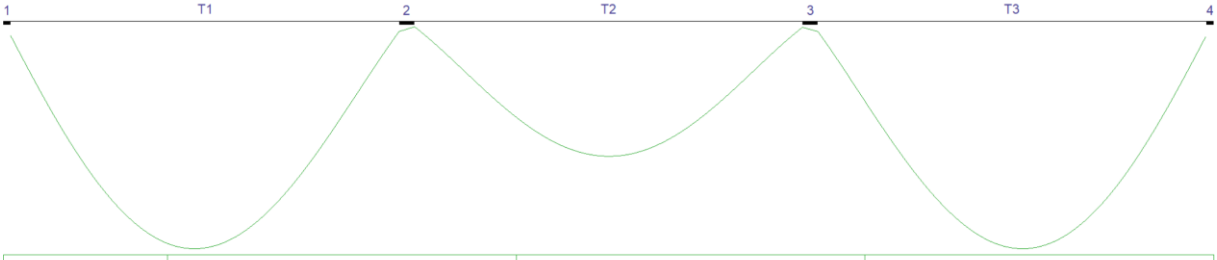




GRAITEC	T2 - Existant Toiture	T1 A T3 Nombre : 1	Analyse des flèches

- Date 20/10/23 - 2 étages -

Flèche RDM

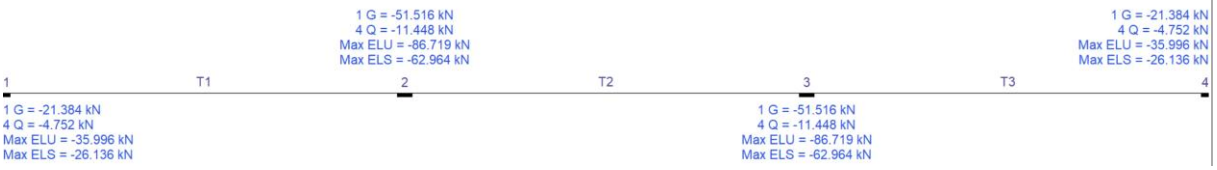


Flèche EC2	Poutre T1	Poutre T2	Poutre T3
Calcul selon §7.4.3 EC2 (flèche totale)	Flèche en inertie non-fissurée -1.274 cm Flèche en inertie fissurée -3.634 cm Flèche totale -1.274 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.809 cm Flèche en inertie fissurée -3.082 cm Flèche totale -0.809 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -1.274 cm Flèche en inertie fissurée -3.634 cm Flèche totale -1.274 cm Flim +- 2.160 cm

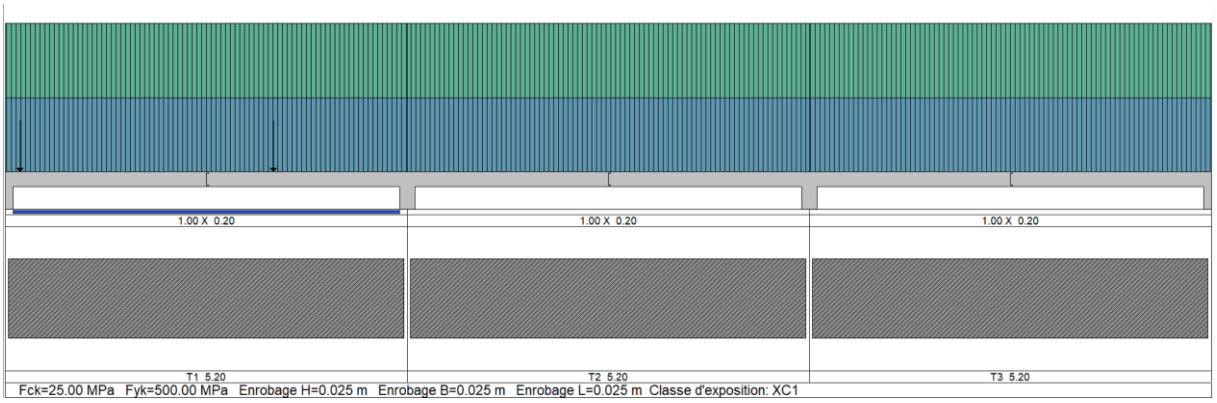
GRAITEC	T2 - Existant Toiture	T1 A T3 Nombre : 1	Réactions d'appuis par cas de charges [kN]

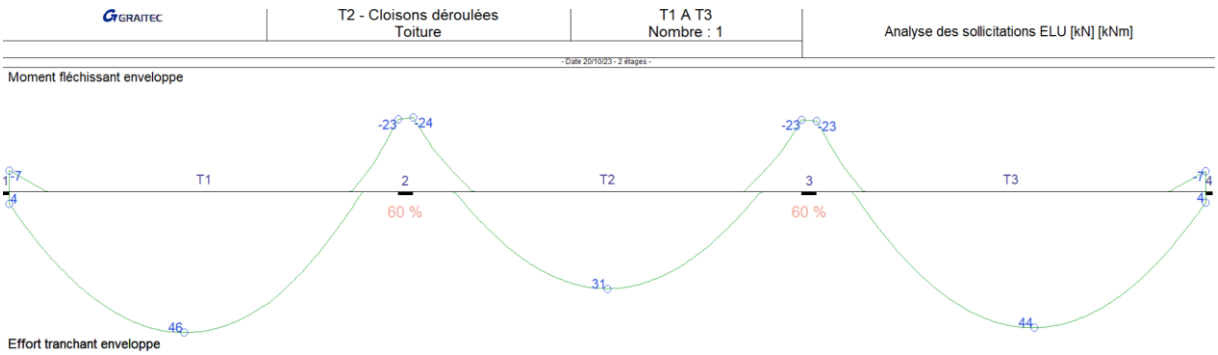
- Date 20/10/23 - 2 étages -

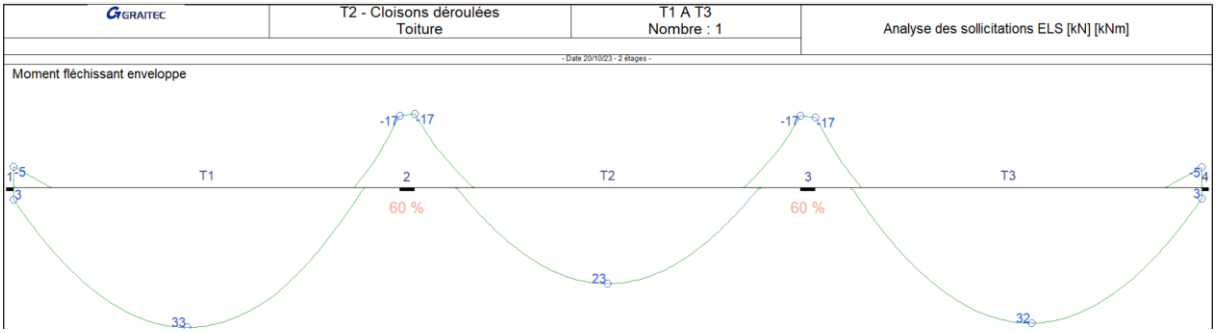
Réactions d'appuis

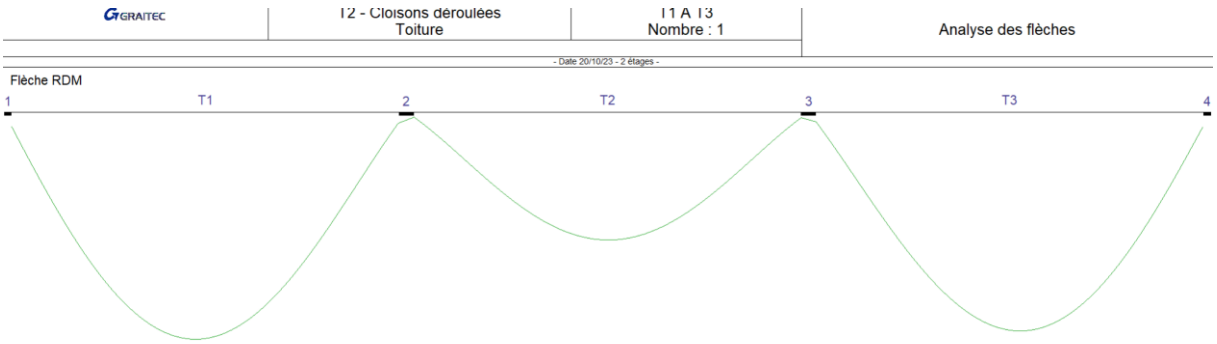


6.2.4.2 Avec cloisons mobiles déroulées

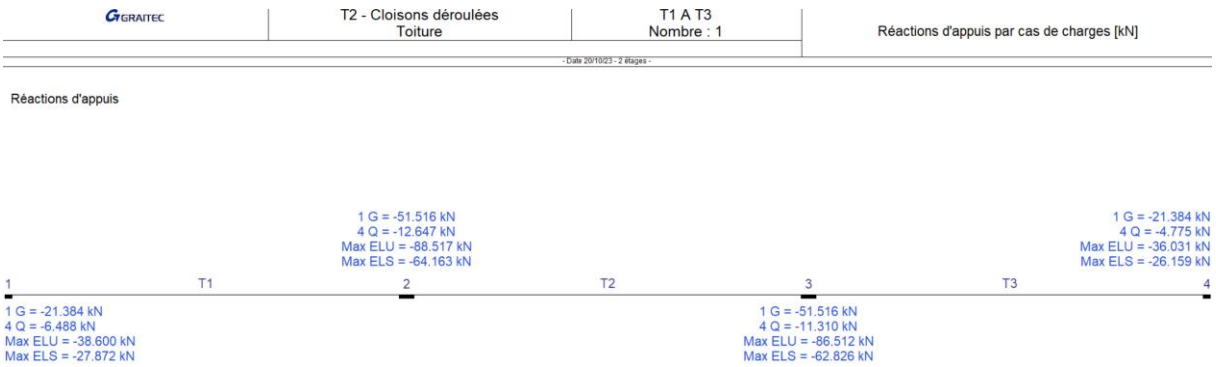








Flèche EC2	Poutre T1	Poutre T2	Poutre T3
Calcul selon §7.4.3 EC2 (flèche totale)	Flèche en inertie non-fissurée -1.290 cm Flèche en inertie fissurée -3.679 cm Flèche totale -1.522 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.809 cm Flèche en inertie fissurée -3.081 cm Flèche totale -0.809 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -1.275 cm Flèche en inertie fissurée -3.637 cm Flèche totale -1.275 cm Flim +- 2.160 cm



Impact non significatif sur les sollicitations, flèche et descente de charges de la dalle.

Il n'est pas nécessaire de renforcer la structure existante par rapport aux charges apportées par les cloisons mobiles déroulées.

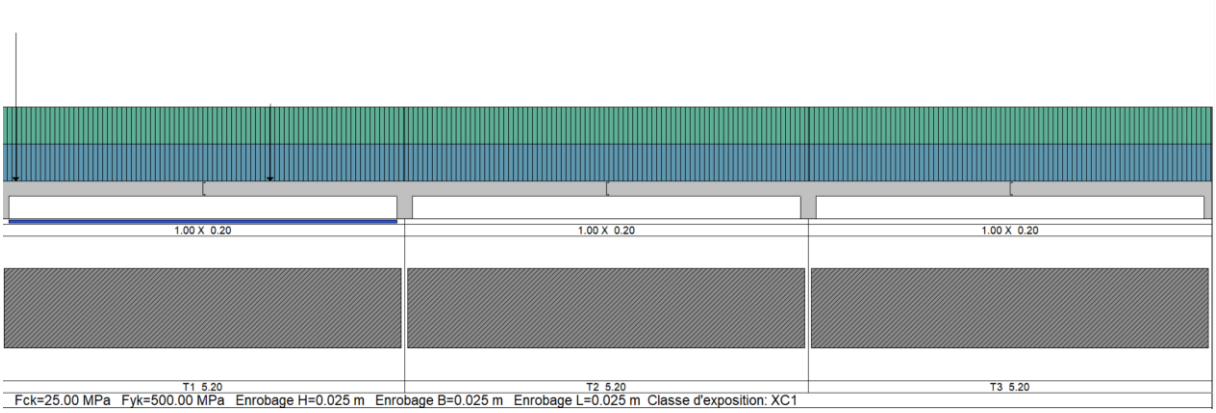
6.2.4.3 Avec cloisons mobiles repliées

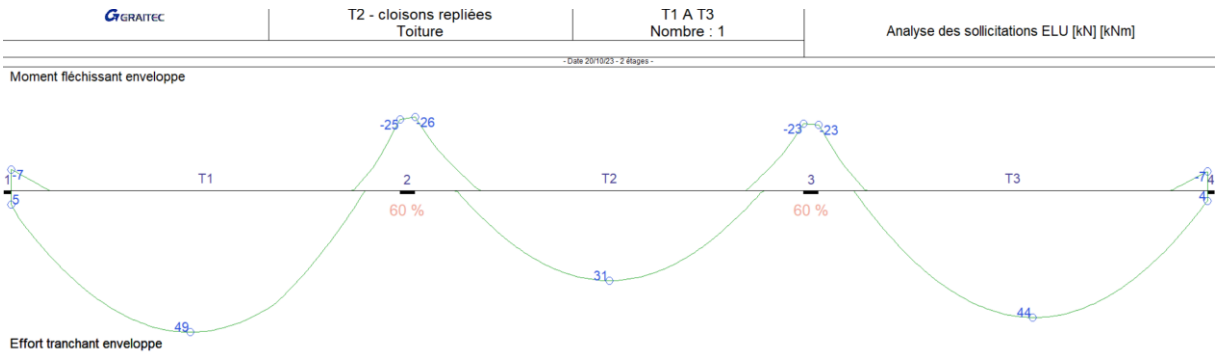
On considère que le poids concentré de la cloison C2 se répartit sur une bande de dalle de 1,5m de large (1m de largeur des cloisons repliées + 0,3m de distance à l'appui + 0,2m d'épaisseur de dalle).

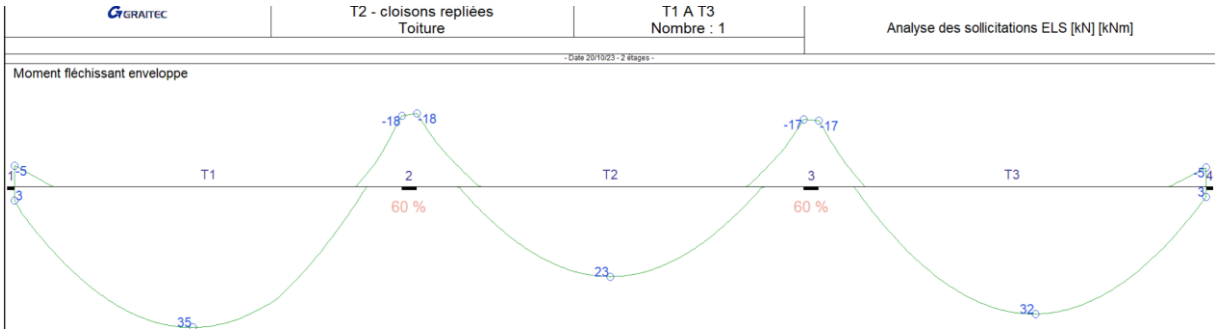
Le poids de cloison C2 à prendre en compte pour une bade de 1m est donc de 1201 kg/1,5 = 800kg.

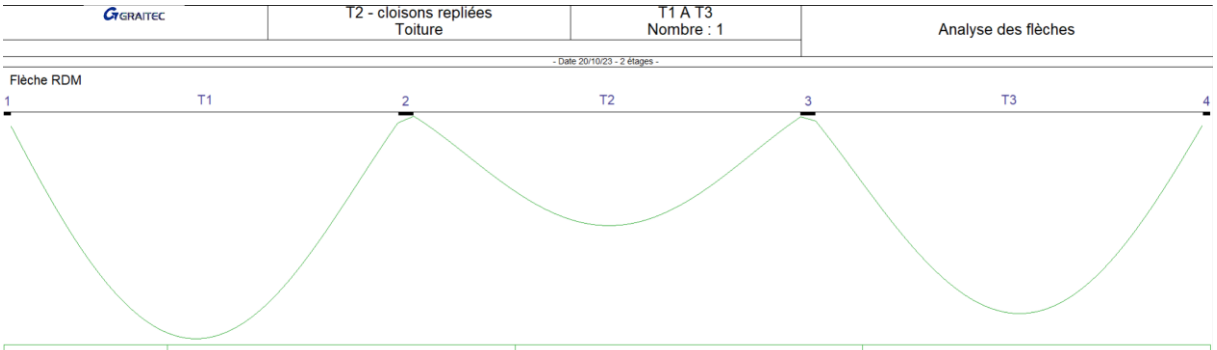
On considère que le poids concentré de la cloison C3 se répartit sur une bande de dalle de 3,5m de large (1,5m de largeur des cloisons repliées + 1,8m de distance à l'appui + 0,2m d'épaisseur de dalle).

Le poids de cloison C3 à prendre en compte pour une bade de 1m est donc de 1469 kg/3,5 = 420kg.

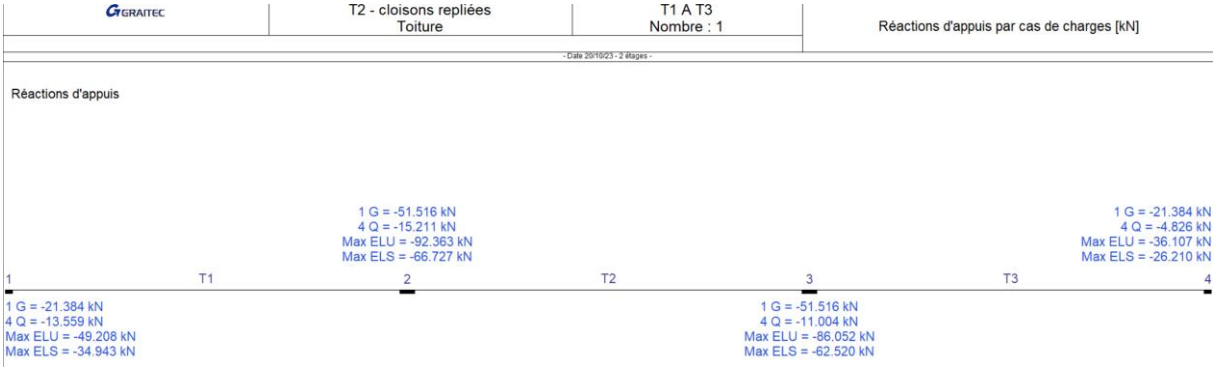








Flèche EC2	Poutre T1	Poutre T2	Poutre T3
Calcul selon §7.4.3 EC2 (flèche totale)	Flèche en inertie non-fissurée -1.330 cm Flèche en inertie fissurée -3.793 cm Flèche totale -1.826 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -0.808 cm Flèche en inertie fissurée -3.079 cm Flèche totale -0.808 cm Flim +- 2.160 cm	Flèche en inertie non-fissurée -1.277 cm Flèche en inertie fissurée -3.643 cm Flèche totale -1.277 cm Flim +- 2.160 cm



6.2.4.4 Conclusion

On présente ci-dessous l'augmentation de moments et de descente de charges sur les poutres en tenant compte des cloisons mobiles C2 et C3 :

C2-C3	Moment ELU				DDC ELU			
	en travée		sur appui		Appui 1		Appui 2	
	kNm/m		kNm/m		kN/m		kN/m	
Existant (sans cloison)	44		23		36		87	
Cloison déroulée	46	*7%*	24	*-4%*	38,6	*8%*	88,5	*0%*
Cloison repliée	49	*14%*	26	*4%*	49,2	*38%*	92,4	*4%*

On voit que pour la configuration avec cloisons repliées, le moment dans la dalle augmente de 14% par rapport à l'existant et la DDC au niveau de la poutre du JD est augmentée de 38%.

On considère donc qu'il est nécessaire de faire des investigations complémentaires en phase EXE sur ces éléments. **Un renforcement de type bandes de fibre de carbone est préconisé dans le dossier de conception** :

- Renforcement localisé de la dalle par bandes de fibres de carbone dans la bande de 3,5m impactée par les cloisons repliées.
- Renforcement localisé de la poutre si nécessaire par moisage avec profilé métallique.

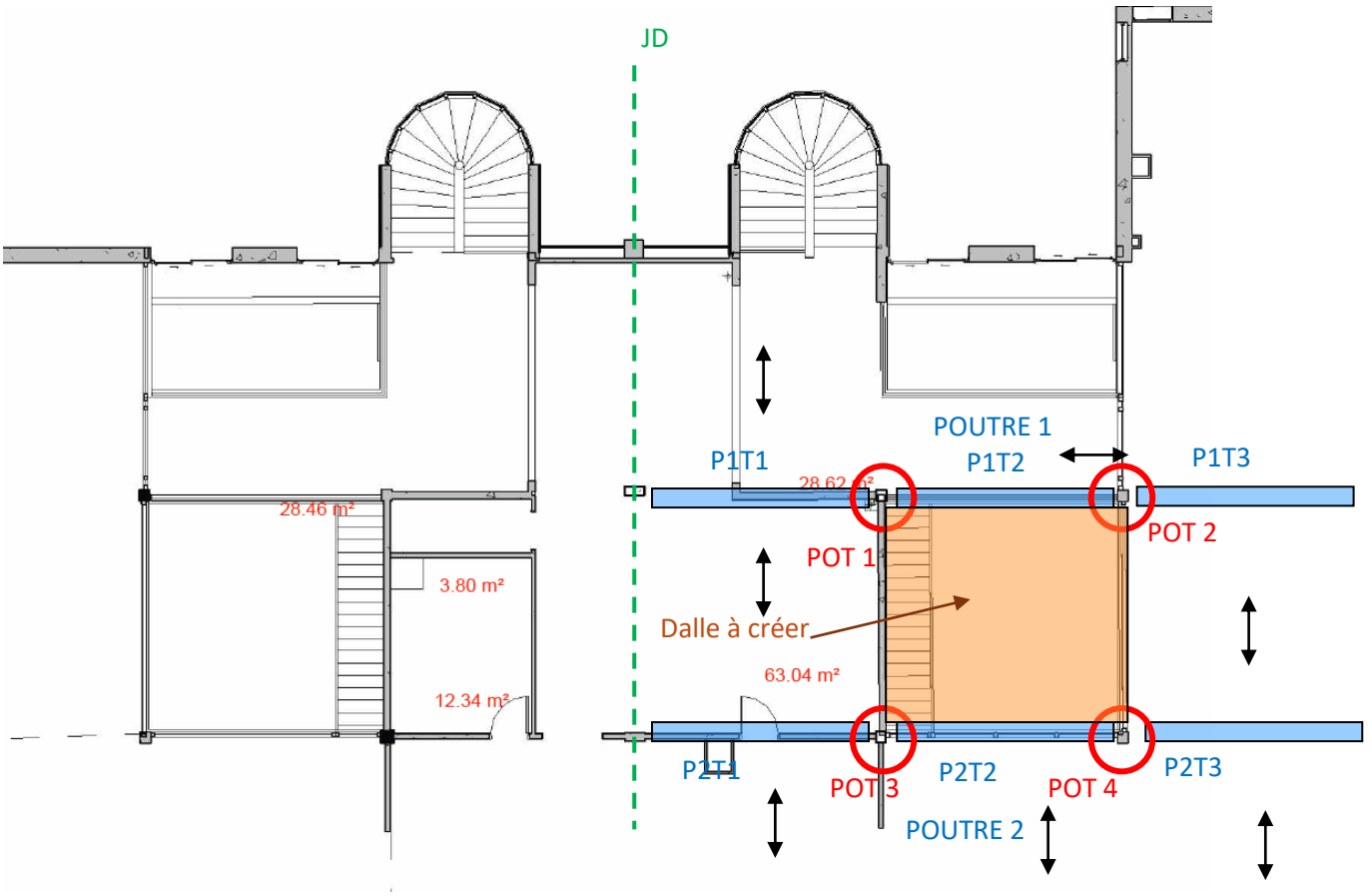
7 PH RDC - ZONE 1 ET ZONE 2

7.1 DESCRIPTION EXISTANT

7.1.1 Description Eléments Impactés

On repère dans le schéma ci-dessous les éléments de structure impactés par le projet :

NOTA : on repère uniquement les éléments pour la Zone 2. On suppose que la Zone 1 est symétrique et nécessite les mêmes interventions.

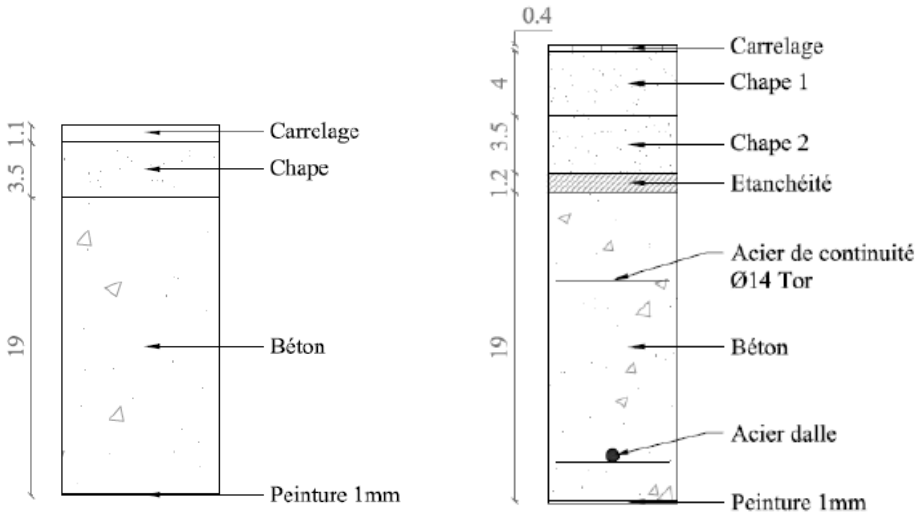


D'après les différents sondages réalisés par SOCOTEC au niveau du PH RDC et PB R+1, nous retenons la géométrie et ferraillage suivant pour les différents éléments de structure concernés :

Dalles :

Dalles en béton armé d'épaisseur 19cm recouvertes d'une chape allant de 3,5cm à 7,5cm et d'un carrelage.

Dalles portant dans une direction.



Pour le calcul, nous retiendrons une épaisseur de chape moyenne de 5,5cm.

Poutres :

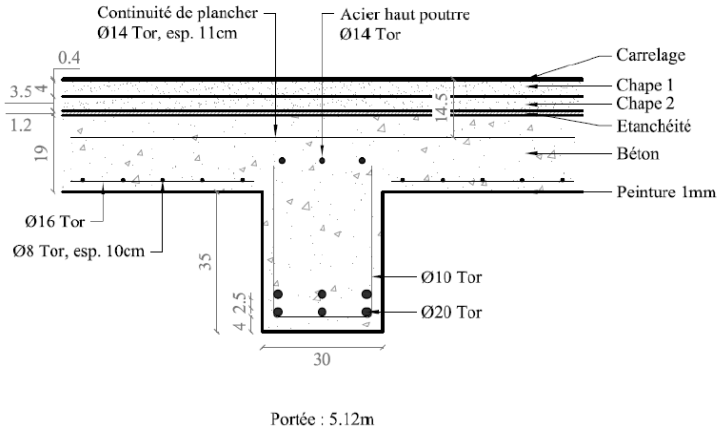
Les poutres courantes au niveau du PH RDC, hors JDs, ont une dimension de 30cm x 55cm de hauteur totale.

C'est le cas des poutres 1 et 2 repérées ci-dessus.

Il s'agit de poutres continues dont la travée T2 est moins sollicitée du fait du vide de plancher et donc moins ferraillées que les poutres d'une travée courante.

Ferraillage repéré au niveau d'une poutre courante 30x55ht du PH RDC :

- Ferraillage sup : 3HA14 – enrobage de 8 à 10cm
- Ferraillage inf : 2 lits de 3HA20 – enrobage 4cm
- Cadres : HA8 ou HA10 (espacement précis non relevé)



Portée : 5.12m

NOTA : les poutres présentent des armatures en chapeau et donc sont calculées comme des poutres continues. Cependant, on remarque que les armatures de chapeau (fibre sup) sont moins importantes que armatures en travée (fibre inf). Le dimesionnement des poutres a donc été réalisé avec une redistribution des moments sur appui plus importante que celle qui est aujourd'hui acceptée par les Eurocodes. On estime que la redistribution sur appuis est de l'ordre de 40% (limitée à 85% par les Eurododes). Ceci ne pose pas de problème à la pérennité de l'ouvrage s'agissant d'une pratique courante dans les bâtiments construits avant les Eurocodes.

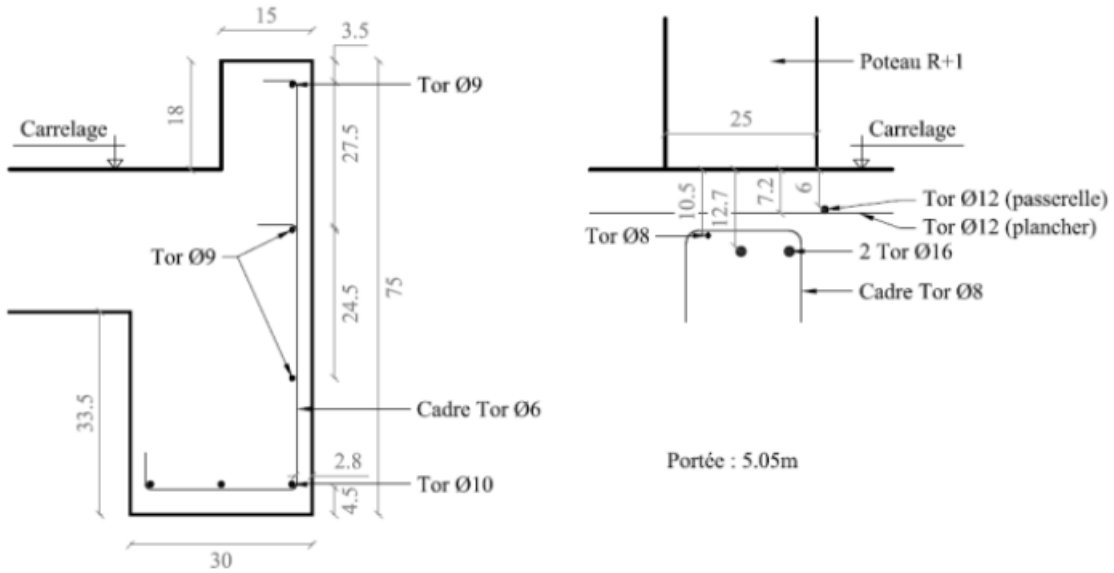
Pour l'étude de renforcement des poutres avec l'ajout des dalles au niveau des trémies, nous restons sur le même principe de redistribution des moments que l'existant.

Ferraillage Travée T2 de la POUTRE 1 :

La travée T2 de la POUTRE 1 ne porte que son poids propre car elle est entourée de la passerelle qui ne s'appuie pas sur elle et de la zone en vide de dalle.

La travée T2 de la POUTRE 1 étant moins chargée que les travées adjacentes, il s'agit d'une travée soulevée qui se caractérise par des armatures inférieures moins importantes et des chapeaux plus conséquents.

- Ferraillage sup : 3HA16 – enrobage de 8cm
- Ferraillage inf : 3HA10 – enrobage 4,5cm
- Cadres : HA6 (espacement précis non relevé)



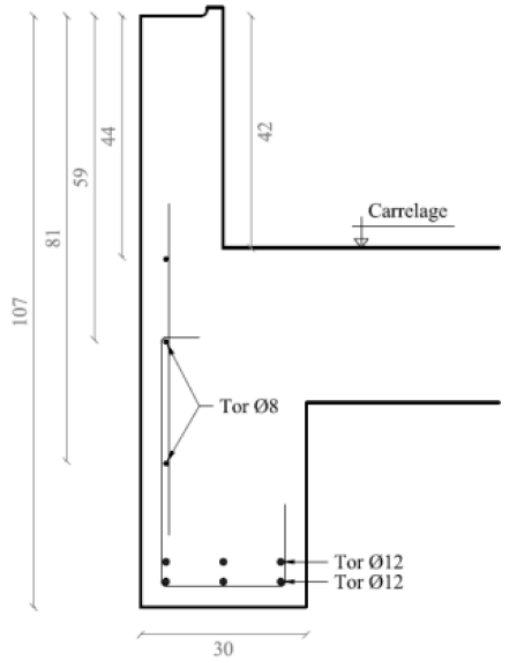
Ferraillage Travée T2 de la POUTRE 2 :

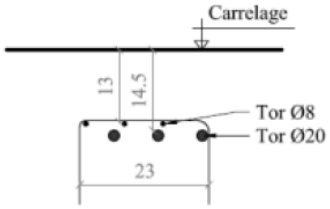
La travée T2 de la POUTRE 2 porte une dalle d'un seul côté et l'arrivée de l'escalier droit.

La travée T2 de la POUTRE 2 est moins chargée aussi que les travées adjacentes ; il s'agit d'une travée soulevée qui se caractérise par des armatures inférieures moins importantes et des chapeaux plus conséquents.

- Ferraillage sup : 3HA20 – enrobage de 10cm
- Ferraillage inf : 2 lits de 3HA12

- Cadres : HA8 (espacement précis non relevé)



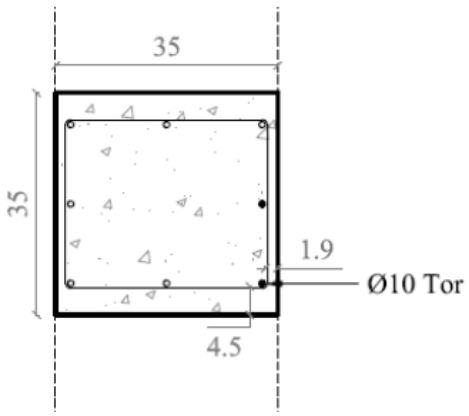


Poteaux :

Les poteaux courants du RDC (hors JDs) sont des poteaux de dimensions 35cm x 35cm.

Ils sont ferraillés par 8 HA10 ou 8HA12 et des cadres HA6 espacés tous les 15cm.

La hauteur libre des poteaux sous poutre est de 2,85m, soit 3,2m sous dalle.



7.1.2 Matériaux

Nous considérons les mêmes hypothèses que celles des calculs effectués par SOCOTEC dans les diagnostics :

- Béton C25/30 fck = 25 MPa
- Armatures fyk = 500MPa

7.1.3 Charges

Nous considérons dans notre descente de charges les charges suivantes :

7.1.3.1 PH R+1 (Toiture)

Charges permanentes :

- Poids propre des éléments de structure :
  - dalle béton de 20cm d'épaisseur
  - poutres 20x56ht
  - poteaux 25x25
- Poids d'une chape de 12,5cm d'épaisseur : soit 250 daN/m²
- Poids étanchéité gravillonaire + faux-plafond : 150 daN/m²

Total charges permanentes : g + g'= 400daN/m²

Charges d'exploitation :

- 200 daN/m² (charge considérée dans le rapport SOCOTEC comme pouvant être portée par l'existant)

7.1.3.2 PH RDC

Charges permanentes :

- Poids propre des éléments de structure :
  - dalle béton de 19cm d'épaisseur
  - poutres 30x55ht
  - poteaux 35x35
- Poids d'une chape de 5,5cm d'épaisseur : soit 110 daN/m²
- Poids du carrelage + cloisons : 80 daN/m²

Total charges permanentes : g + g'=190daN/m²

Charges d'exploitation :

- 350 daN/m² (charge considérée dans le rapport SOCOTEC comme pouvant être portée par l'existant)

7.1.3.3 PH VS

Charges permanentes :

- Poids propre des éléments de structure :
  - dalle béton de 20cm d'épaisseur
  - poutres 30x60ht

- poteaux 40x40

- Poids d'une chape de 4cm d'épaisseur : soit 80 daN/m²
- Poids du carrelage + cloisons : 80 daN/m²

Total charges permanentes : g + g'=160 daN/m²

Charges d'exploitation :

- 500 daN/m² (charge minimale considérée dans le rapport SOCOTEC comme pouvant être portée par l'existant)

7.2 CALCULS

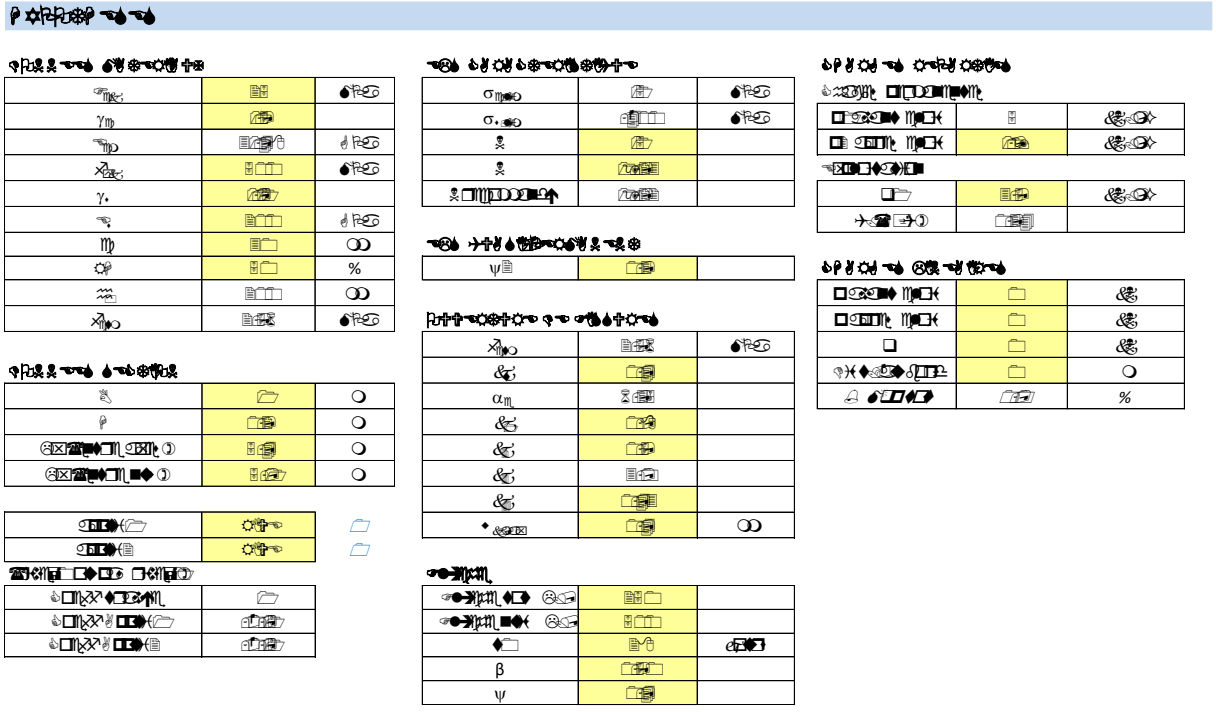
7.2.1 Dimensionnement dalle de fermeture

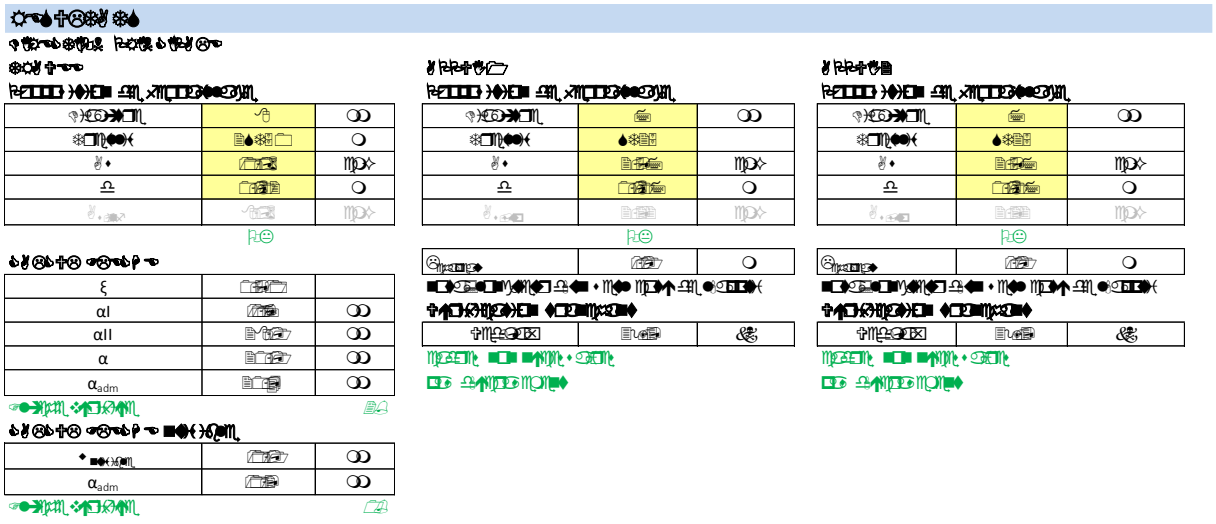
Nous considérons une dalle pleine de 20cm avec les mêmes surcharges : g' = 190 daN/m² et q = 350 daN/m².

Des armatures en chapeau devront cependant être prévues pour éviter la fissuration sur appui.

Nous considérons de façon sécuritaire qu'il n'y a pas de continuité avec les dalles voisines (dalle isostatique).

Dalle portant dans une direction.

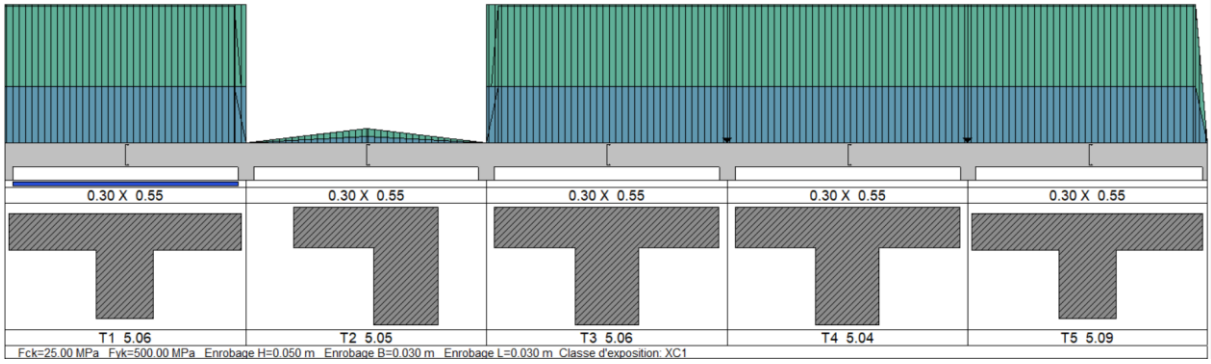


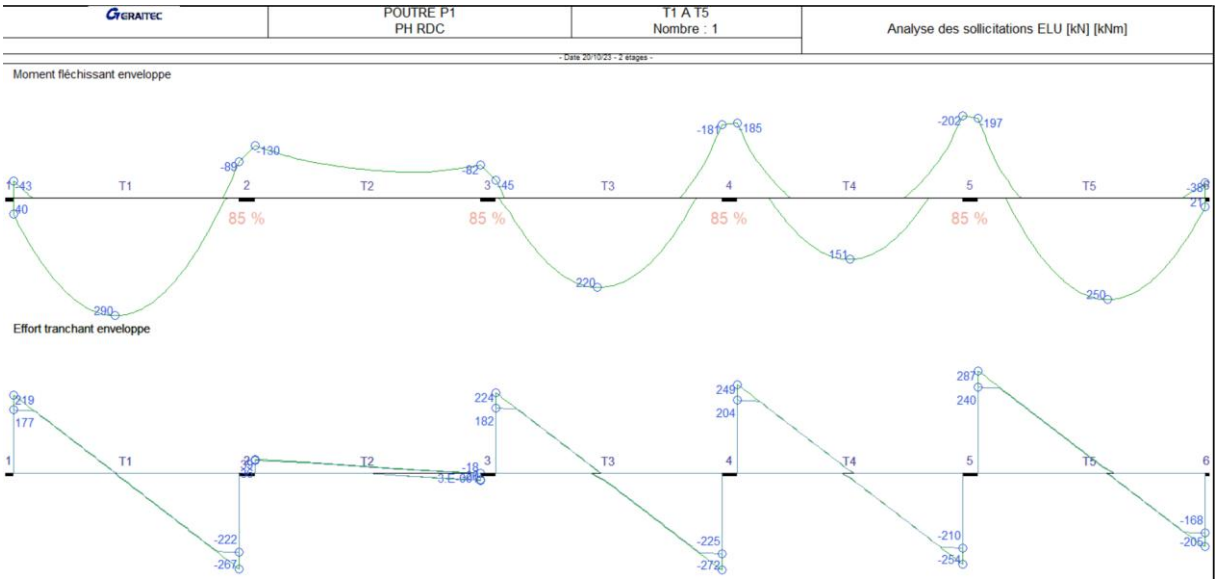


7.2.2 Vérification Poutres

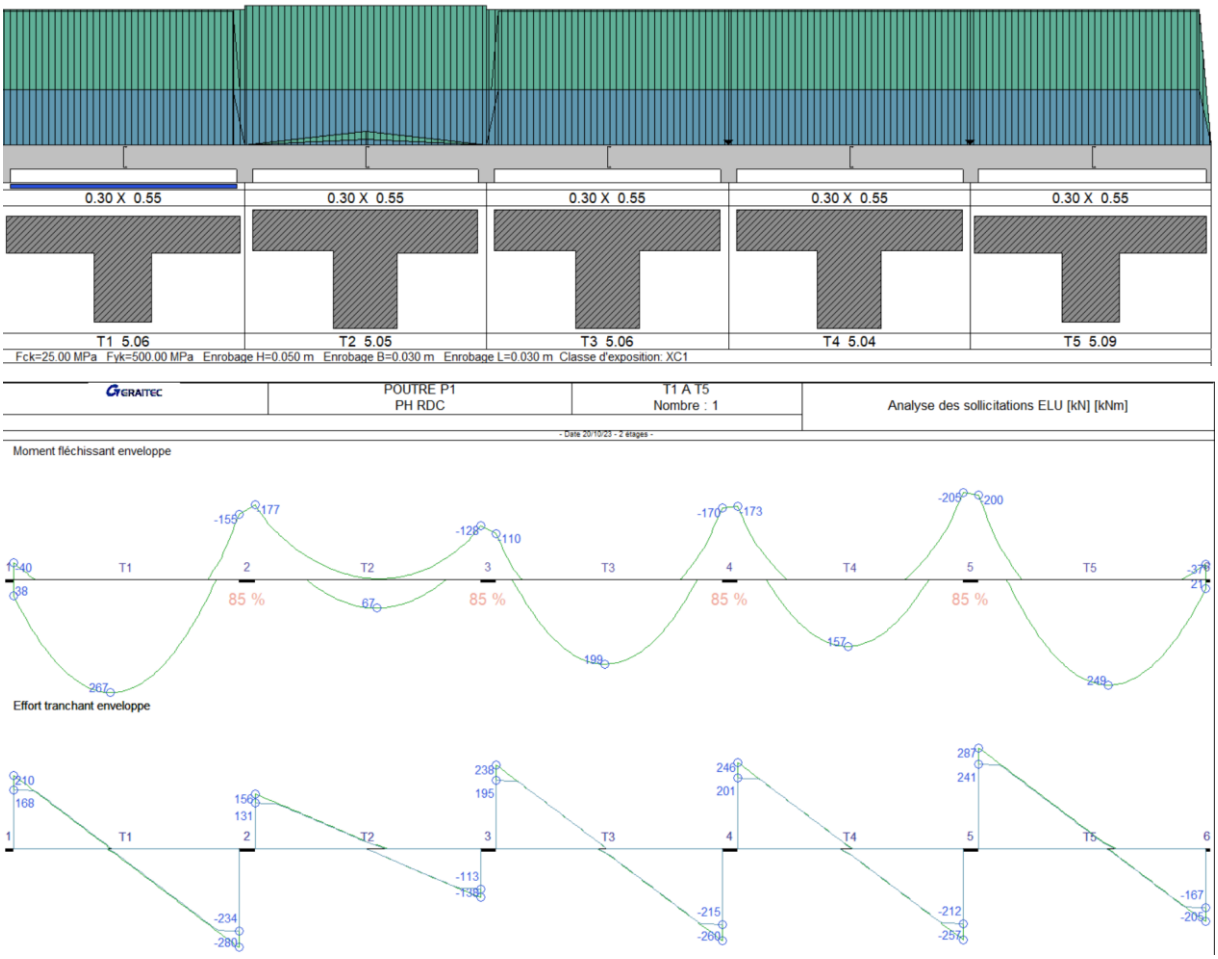
7.2.2.1 Poutre P1

Sollicitations avant :



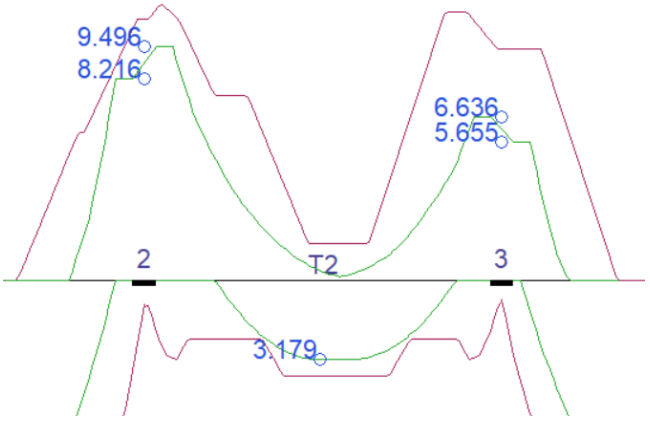


Sollicitations après :



Les seules sollicitations augmentées par l'ajout de la dalle béton sont le moment en travée au niveau de la T2 et les moments sur appui de part et d'autre de la travée 2.

Le ferraillage nécessaire pour reprendre ces sollicitations est le suivant :



Ferraillage inférieur :

Le ferraillage existant en travée est de 3HA10, soit 2,36cm². Il faut augmenter de 35% la section d'aciers inférieurs pour justifier en travée la poutre avec les nouvelles sollicitations.

=> Ce renforcement peut être réalisé avec des bandes de carbone installées en sous-face de poutre avant coulage de la dalle.

Ferraillage supérieur :

Le ferraillage existant sur appui est de 3HA16, soit 6,03cm². Il faut augmenter de 57% la section d'aciers supérieurs pour justifier en travée la poutre avec les nouvelles sollicitations.

=> Ce renforcement peut être réalisé avec réalisation de saignées au niveau des chapeaux de dalle et installation d'armatures complémentaires en chapeau.

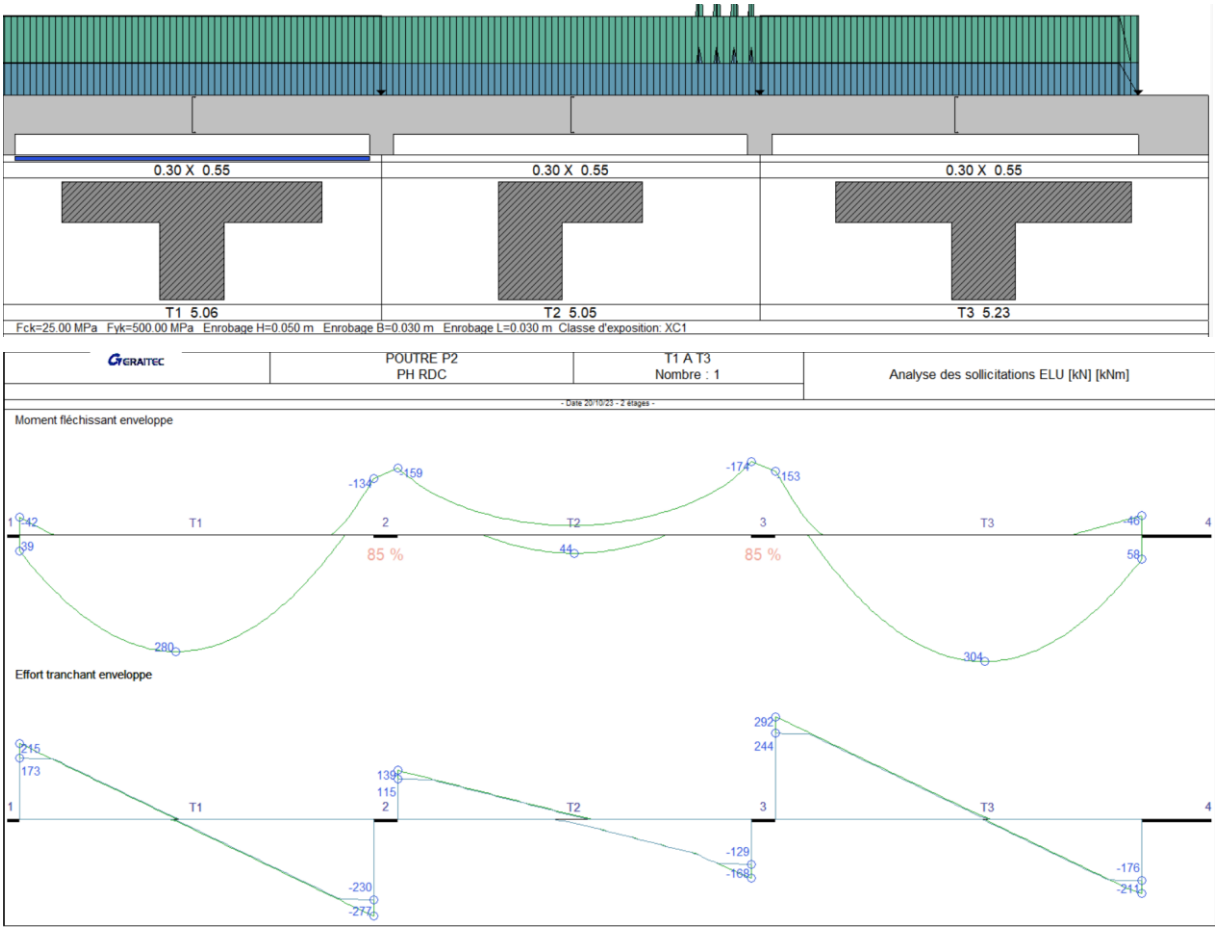
Ferraillage d'effort tranchant :

La vérification des cadres d'effort tranchant ne peut être effectuée à ce stade car nous ne connaissons pas le ferraillage d'effort tranchant précis.

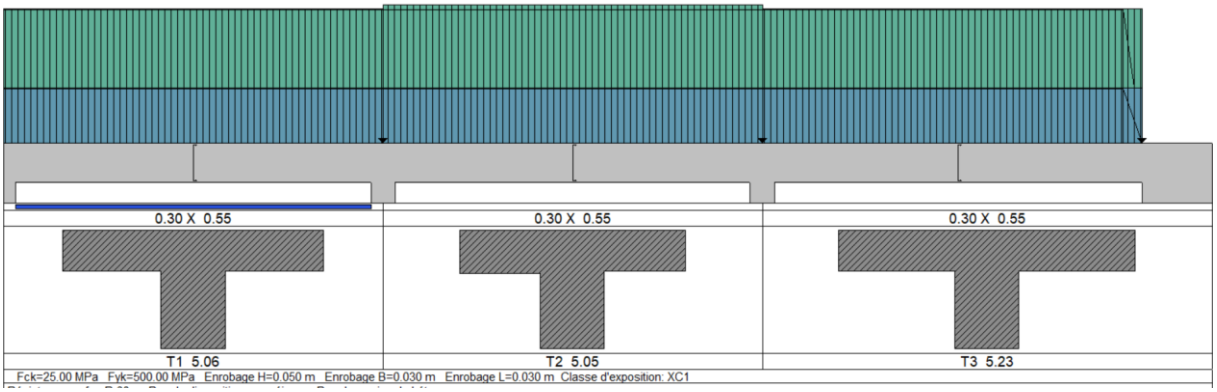
=> De façon sécuritaire, nous prévoyons l'installation de renforts en U de bandes de carbone pour augmenter la résistance à l'effort tranchant de la poutre .

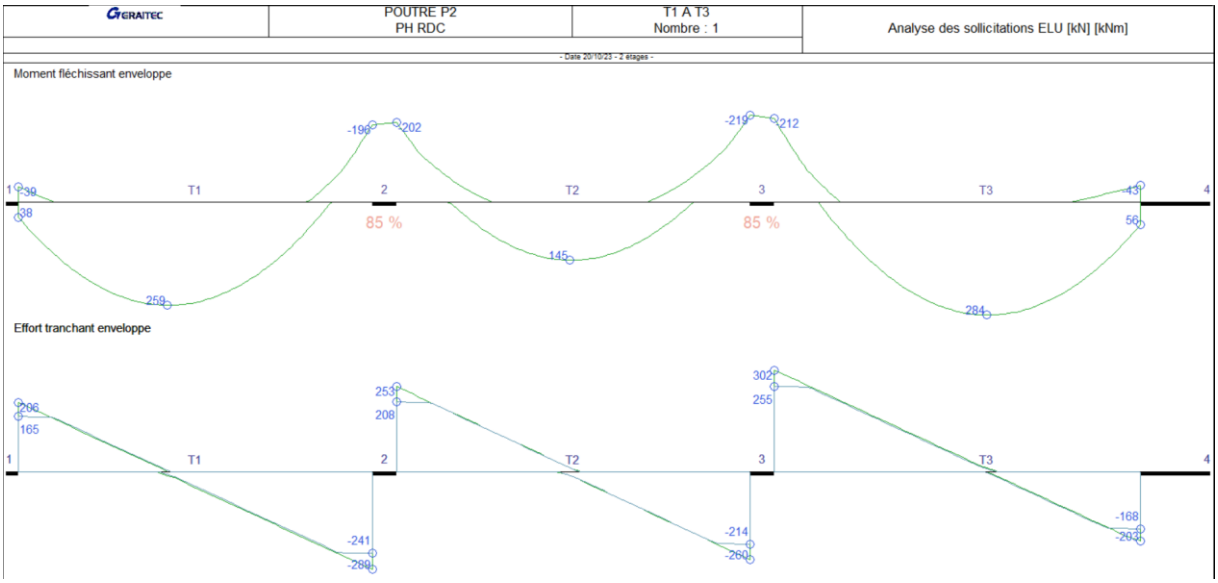
7.2.2.2 Poutre P2

Sollicitations avant :



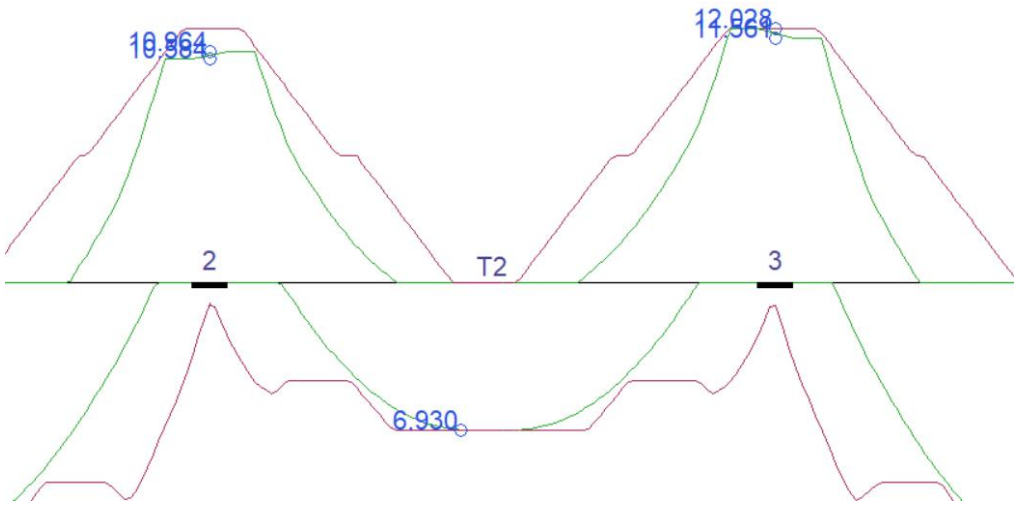
Sollicitations après :





Les seules sollicitations augmentées par l'ajout de la dalle béton sont le moment en travée au niveau de la T2 et les moments sur appui de part et d'autre de la travée 2.

Le ferraillage nécessaire pour reprendre ces sollicitations est le suivant :



Ferraillage inférieur :

Le ferraillage existant en travée est de 2 lits de 3HA12, soit 6,79cm². On est proche de 2% des armatures longitudinales nécessaires.

=> On peut considérer qu'il n'est pas nécessaire de renforcer la fibre inférieure de la poutre P2.

Ferraillage supérieur :

Le ferraillage existant sur appui est de 3HA20, soit 9,42cm². Il faut augmenter de 28% la section d'aciers supérieurs pour justifier en travée la poutre avec les nouvelles sollicitations.

=> Ce renforcement peut être réalisé avec réalisation de saignées au niveau des chapeaux de dalle et installation d'armatures complémentaires en chapeau.

NOTA : Une autre solution possible est de forcer une redistribution plus importante des moments sur appui comme cela était fait à l'époque de construction du bâtiment de façon à réduire le moment sur appui et augmenter le moment en travée. De cette façon on peut envisager uniquement un renforcement en fibre inférieure de poutre par bandes de fibres de carbone, intervention qui peut être plus simple que l'ajout d'armatures en chapeau.

Attention, dans ce cas il faudra vérifier que le ferraillage inférieur existant des travées voisines reste suffisant pour reprendre le nouveau moment en travée qui va augmenter par rapport à l'existant du fait de la redistribution du moment sur appui.

Ferraillage d'effort tranchant :

La vérification des cadres d'effort tranchant ne peut être effectuée à ce stade car nous ne connaissons pas le ferraillage d'effort tranchant précis.

=> De façon sécuritaire, nous prévoyons l'installation de renforts en U de bandes de carbone pour augmenter la résistance à l'effort tranchant de la poutre .

7.2.3 Vérification Poteaux

On présente ci-dessous la comparaison de la descente de charges dans les poteaux impactés par le projet avant et après fermeture de la dalle :

Poteaux RDC	P1		P2		P3		P4	
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
G [kN]	491	543	410	465	491	542	514	543
Q [kN]	143	171	115	144	149	177	155	177
G+Q [kN]	634	714	525	609	640	719	669	720
Delta [kN]		80		84		79		51
% augm		13%		16%		12%		8%

On voit que les augmentations de la descente de charge sont limitées à 16%.

Un poteau de 35cm de coté avec un ferraillage longitudinal de 8HA10 est capable de reprendre les efforts du poteau le plus chargé (poteau P3 ou P4) :

F_{ELU} = 1007kN < F_{LIM} =1455 kN => OK : Il n'est pas nécessaire de renforcer les poteaux existants.

7.2.4 Vérification Fondations

Si on regarde la variation de la descente de charges dans les fondations des quatre poteaux impactés, l'augmentation de la DDC liée à la création de la dalle est la suivante :

FONDATIONS	P1		P2		P3		P4	
	Avant	Après	Avant	Après			Avant	Après
G [kN]	730	782	635	671	723	775	741	776
Q [kN]	308	335	263	286	309	337	315	337
G+Q [kN]	1038	1117	898	957	1032	1112	1056	1113
Delta [kN]		79		59		80		57
% augm		8%		7%		8%		5%

L'augmentation de la DDC dans les fondations est limitée à 8% < 10%.

Nous considérons que cette variation dans la DDC ne demande pas de vérification complémentaire de la capacité portante des fondations car :

- Il s'agit d'une variation faible (inférieure à 10%)
- D'autres poteaux du bâtiment ont une descente de charges plus importante et il est probable que les semelles aient été homogénéisées et donc présentent de la marge par rapport aux besoins de la construction.
- Les travaux d'investigation nécessaires à caractériser les fondations existantes sont très lourds car nous ne disposons pas des plans ou des rapports de sol de la construction.

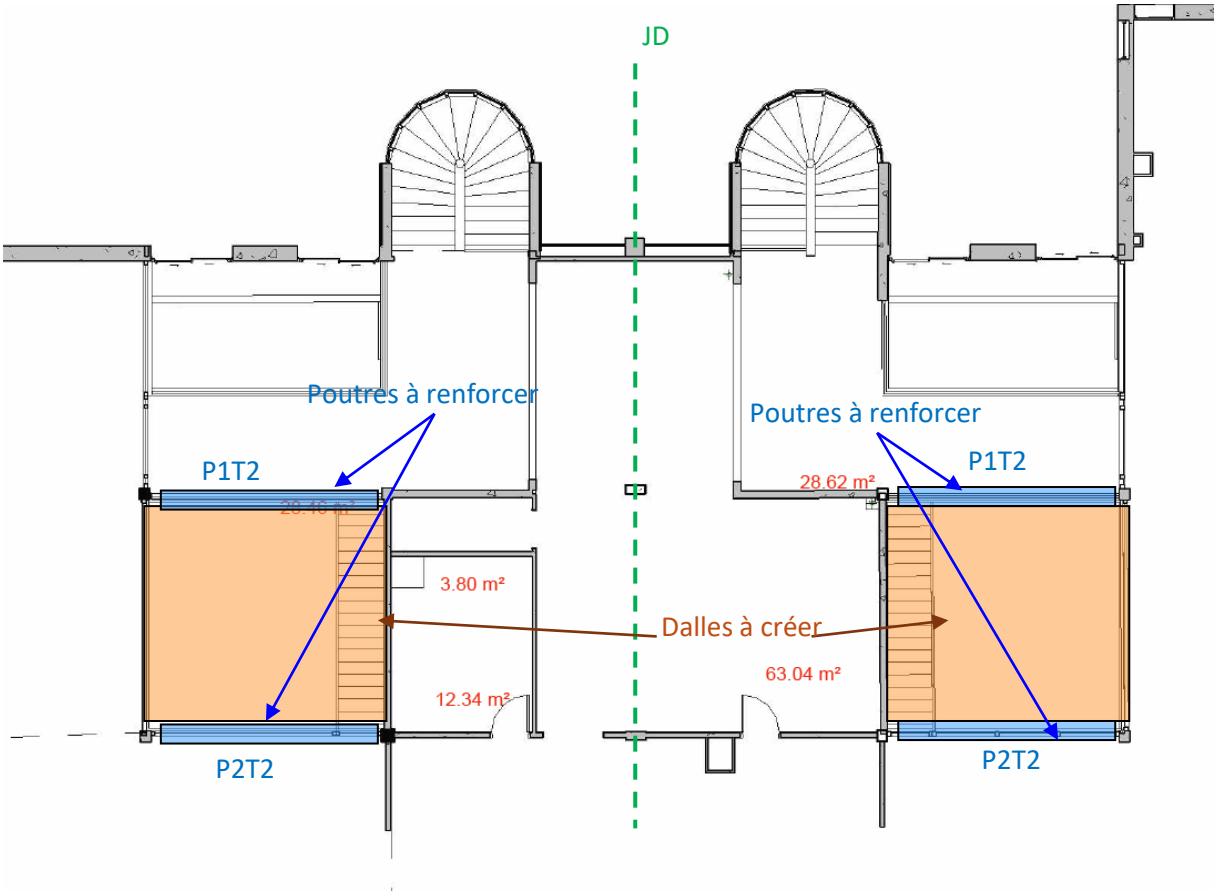
=> Pas de vérification nécessaire des fondations.

7.3 CONCLUSION

Suite aux calculs présentés précédemment, l'intervention au niveau des Zones 1 et 2 implique dans chaque zone :

- Création d'une dalle de 20cm d'épaisseur connectée à l'existant et avec armatures anti-fissuration à prévoir en chapeau sur les appuis.
- Renforcement de la poutre P1-T2 avec :
  - Renforcement de la fibre inférieure avec des bandes de fibre de carbone.
  - Renforcement des armatures sur appui avec création de saignées et ajout d'armatures chapeau.
  - Renforcement si nécessaire des cadres d'effort tranchant avec installation de bandes de fibre de carbone en U.
- Renforcement de la poutre P2-T2 avec :
  - Renforcement des armatures sur appui avec création de saignées et ajout d'armatures chapeau.
  - Renforcement si nécessaire des cadres d'effort tranchant avec installation de bandes de fibre de carbone en U.

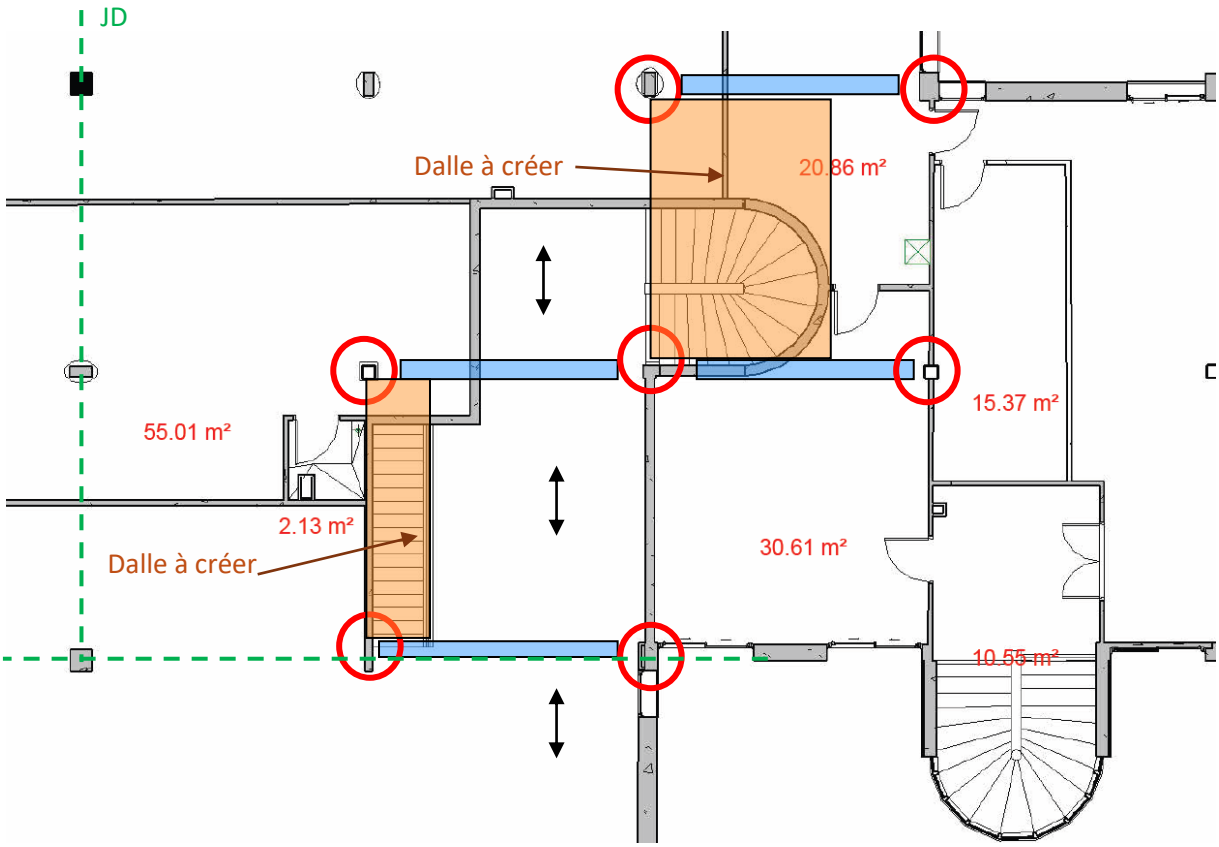
- Les poteaux impactés n'ont pas besoin d'être renforcés.
- Il n'est pas nécessaire de vérifier les fondations impactées.



8 PH RDC - ZONES 3 ET 4

8.1 DESCRIPTION EXISTANT

On repère dans le schéma ci-dessous les éléments de structure impactés par le projet :



NOTA IMPORTANT : *les nouvelles dalles à créer vont de poutre à poutre.*

En effet, pour pouvoir refermer les trémies, il faut d'abord démolir les escaliers, les voiles entourant les trémies d'escalier ***et les bouts de dalle allant des trémies d'escalier jusqu'à la poutre****.*

Une fois ces éléments démolis, on peut recréer une dalle allant de poutre à poutre.

8.2 CALCULS

Nouvelles dalles :

Les dalles de fermeture des trémies sont identiques aux dalles de fermeture des Zones 1 et 2 : même portée et charges. Se référer au §5.2.1.

Vérification Structure Existante :

La descente de charges dans les poutres et les poteaux impactées par le projet dans les Zones 3 et 4 n'est pas significativement modifiée : on supprime le poids des escaliers et des voiles d'escalier par le poids des nouvelles fermetures de dalle.

Nous considérons qu'il n'est pas nécessaire de justifier les poutres et poteaux existants face à cette modification de la structure au niveau des Zones 3 et 4.

8.3 CONCLUSION

Comme détaillé ci-dessus, l'intervention au niveau des Zones 3 et 4 implique dans chaque zone :

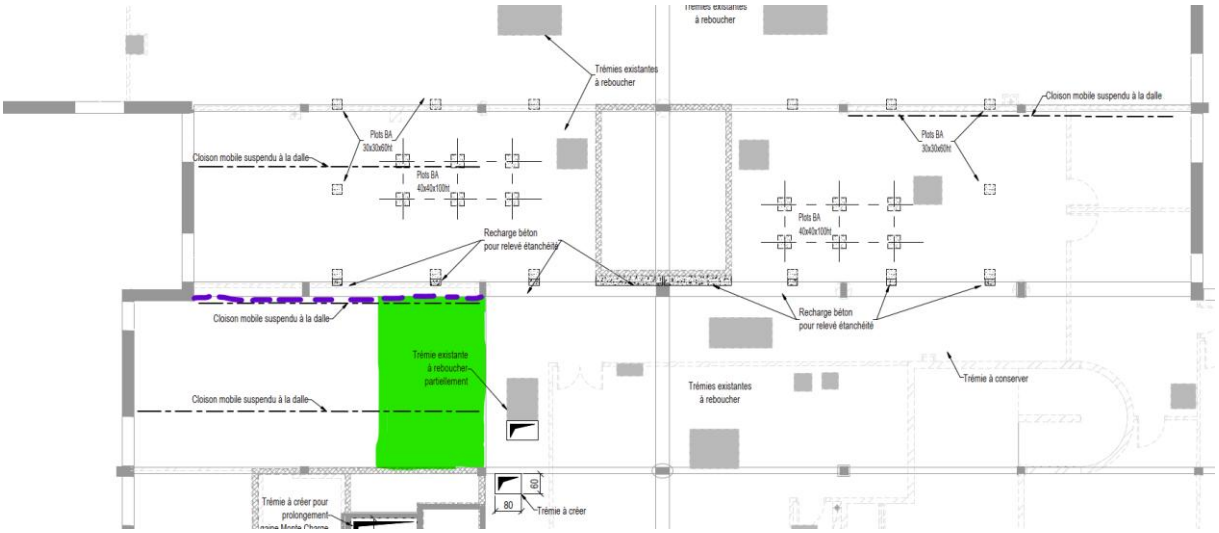
- Création d'une dalle de 20cm d'épaisseur allant de poutre à poutre et avec armatures anti-fissuration à prévoir en chapeau sur les appuis.
- Pas d'impact sur les poutres et poteaux existants ou sur les fondations.

9 CONCLUSION

Nous avons présenté dans cette note le détail des interventions structurelles prévues dans le projet tout comme les calculs permettant de dimensionner les nouvelles dalles et justifier les éléments porteurs existants.

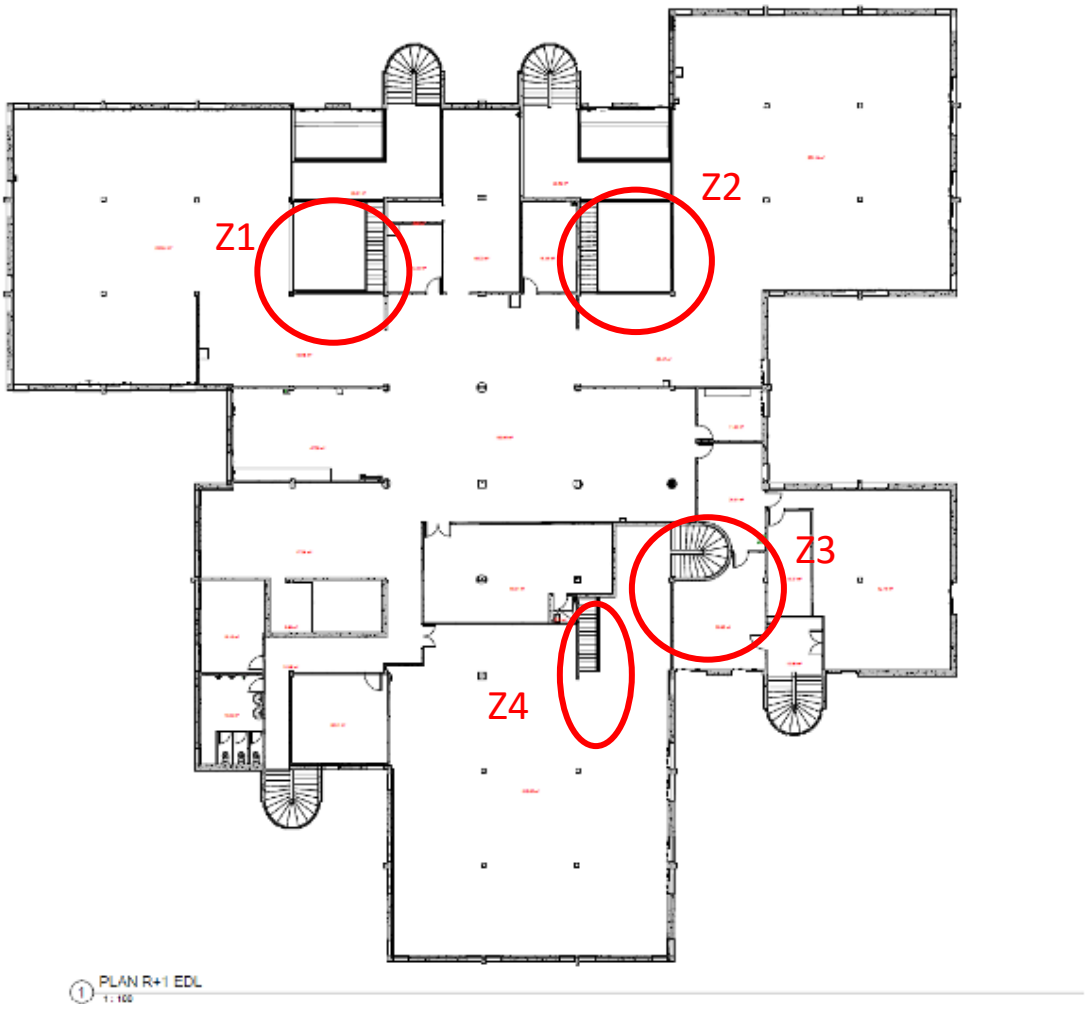
Suite à nos vérifications, nous concluons que les interventions structurelles à prévoir dans le cadre du projet sont les suivantes :

Repérage des interventions en toiture :



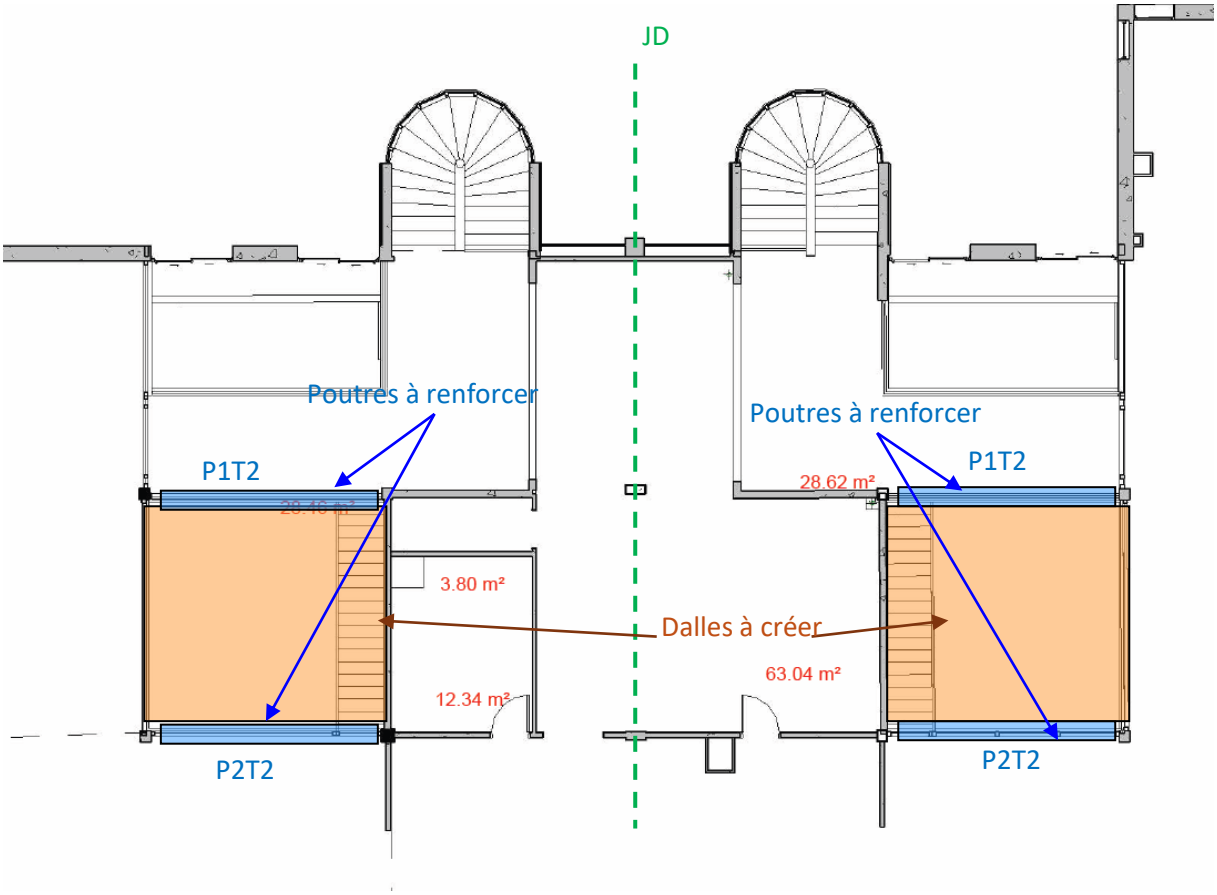
Repérage interventions PH R+1 (toiture)

- Renforcement de la dalle repérée ci-dessus (hachurage vert) sur une bande de 3,5m de largeur avec des bandes de fibres de carbone en sous-face.
- Renforcement éventuel de la poutre repérée ci-dessous (trait en pointillés violet) par moisage d'un profilé métallique.



Repérage interventions PH RDC

- Création de dalles de 20cm d'épaisseur allant de poutre à poutre et avec armatures anti-fissuration à prévoir en chapeau sur les appuis.
- La structure existante n'a pas besoin d'être renforcée, excepté :
    - Renforcement de 4 poutres dans les Zones 1 et 2 avec des renforcements de type bandes de fibre de carbone et saignées sur appui pour ajout d'armatures en chapeau.


JD
Poutres à renforcer
Poutres à renforcer
P1T2
P1T2
28.62 m²
3.80 m²
Dalles à créer
63.04 m²
12.34 m²
P2T2
P2T2