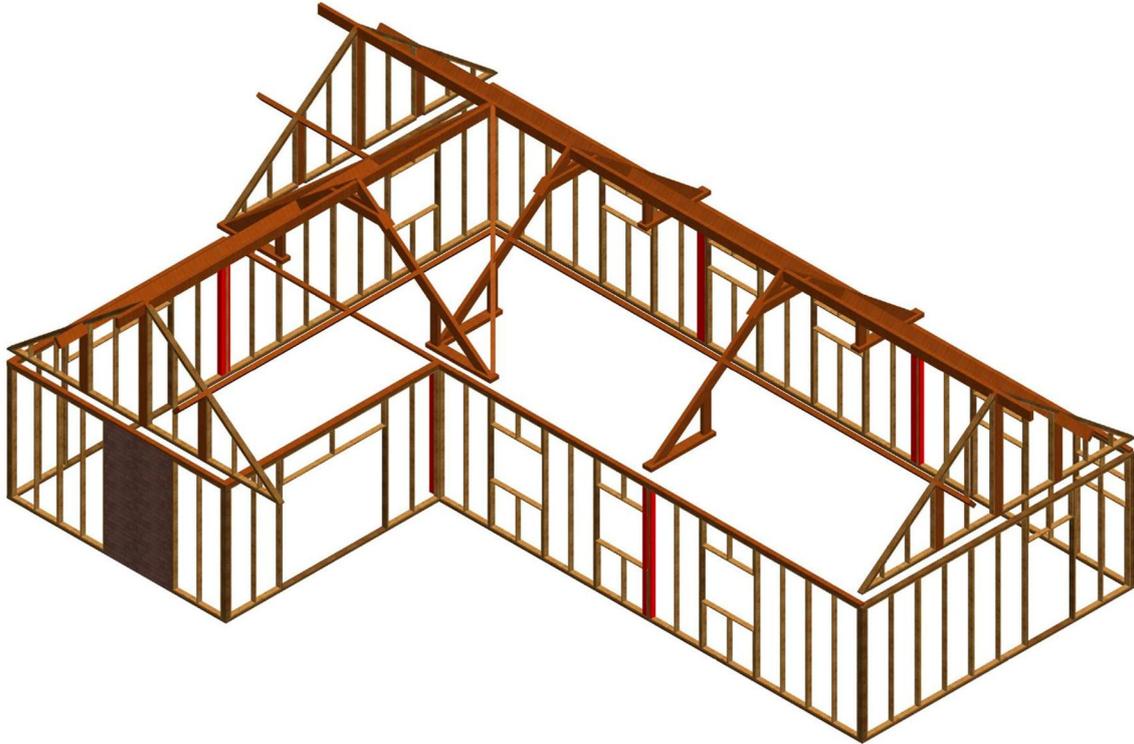


ETUDE DE CHARPENTE



0	26/10/15	Première Emission	JFS	JFS	PSC
Rév.	Date	Modifications	Établi	Vérfié	Approuvé

*Ce document contenant des informations confidentielles est la propriété de la société WOODIS SAS.
Il ne peut être copié, reproduit, divulgué ou utilisé de quelque façon que ce soit, aussi bien dans sa totalité que partiellement, excepté en accord avec les termes d'un engagement préétabli ou d'autorisation formelle de WOODIS SAS (retour à première demande).*

Page 1 / 12



1, Allée des Erables
78480 VERNEUIL sur Seine
Téléphone 09 81 05 00 82

Affaire :
14, Rue de la Garenne
78130 CHAPET

NOTE DE CALCUL

N°WDB015-CHP-NDC-001

0



SOMMAIRE

1	PRESENTATION DE L'ETUDE.....	3
2	CODES ET STANDARDS APPLICABLES.....	3
3	SYNTHESE DE L'ETUDE.....	3
3.1	BUT DE L'ÉTUDE.....	3
3.2	CONCLUSION.....	3
3.3	PRÉCONISATION.....	3
4	HYPOTHESES DE CALCUL.....	4
5	DONNEES DE CALCUL.....	5
5.1	PLAN DE CHARPENTE.....	5
5.2	POIDS PROPRE DE LA CHARPENTE.....	5
5.3	POIDS PROPRE DE LA COUVERTURE.....	5
5.4	CHARGE CLIMATIQUE.....	5
5.5	CHARGE D'EXPLOITATION.....	5
5.6	CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX UTILISÉS.....	5
6	DESCENTE DE CHARGE.....	6
6.1	PLAN DE LA CHARPENTE.....	6
6.2	RÉSULTATS.....	6
7	VÉRIFICATIONS DU FLAMBEMENT.....	9
7.1	REPÈRE 1.....	9
7.2	REPÈRE 2.....	9
7.3	REPÈRE 3.....	10
7.4	REPÈRE 4.....	10
7.5	REPÈRE 5.....	11
7.6	REPÈRE 6.....	11
8	VÉRIFICATION DU CISAILLEMENT.....	12
8.1	CAS ULTIME EFF+ EFFORTS TRANCHANTS SELON X.....	12
8.2	CAS ULTIME EFF+ EFFORTS TRANCHANTS SELON Y.....	12
8.3	CAS ULTIME EFF- EFFORTS TRANCHANTS SELON X.....	12
8.4	CAS ULTIME EFF- EFFORTS TRANCHANTS SELON Y.....	12



1 PRESENTATION DE L'ETUDE

La société WOODIS SAS envisage le remplacement de la charpente et de la couverture d'une maison individuelle. Préalablement à la réalisation de ces travaux, un calcul de descente de charge de cette nouvelle charpente est effectué afin de déterminer si un renfort des panneaux constituant les murs de la maison est nécessaire.

2 CODES ET STANDARDS APPLICABLES

Les codes applicables sont le CB 71.

Les Règles CB 71 ont pour objet de codifier les méthodes de calcul applicables à l'établissement des projets de charpentes en bois afin que celles-ci offrent un degré de sécurité approprié.

3 SYNTHESE DE L'ETUDE

3.1 But de l'étude

L'étude a pour but de déterminer les descentes de charge de la nouvelle charpente de la maison et déterminer si les montants constituant les panneaux des murs de la maison seront à même de reprendre la charge et proposer un renforcement le cas échéant.

3.2 Conclusion

Les montants situés sous les fermes de la maison devront être renforcés conformément aux préconisations.

3.3 Préconisation

Les montants de la maison devront être renforcés afin de respecter le code de calcul. Il est préconisé de placer des montants de 50x125 mm sous les fermes.

4 HYPOTHESES DE CALCUL

Les hypothèses suivantes sont considérées pour le calcul :

- La charpente repose uniquement sur les montants des panneaux, chaque montant reprend la charge située au-dessus. Il s'agit d'un cas défavorable la charge n'étant pas répartie.
- Le plancher du premier étage n'est pas modélisé, il est supposé que sa charge est déjà reprise par les montants de la maison.
- Les valeurs F_x , F_y , F_z , sont des valeurs absolues sans signe. Les efforts au vent et les efforts horizontaux agissent suivant les deux sens (positif et négatif) à l'exception des charges verticales F_z dues aux charges permanentes et à la neige qui sont dirigées vers le sol.
- La charpente est connectée à la structure de la maison par des appuis rotules.
- Taux d'humidité du bois 15% maximum.
- Lorsque deux ou plusieurs montants sont accolés et fixés entre eux, l'ensemble est considéré comme une seule et unique pièce.
- Le calcul est réalisé à l'aide du logiciel ROBOT ANALYSIS STRUCTURAL 2016.
- Le dimensionnement de la charpente n'est pas traité dans cette note.
- Les efforts sont appliqués dans l'axe des poutres et poteaux.

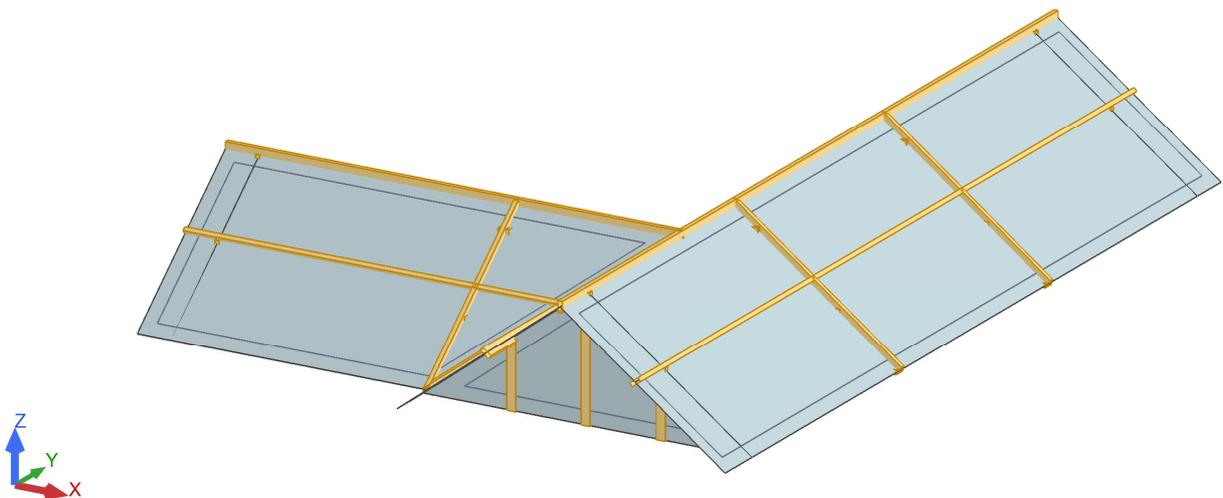


Figure 1 - Modèle ROBOT

**5 DONNEES DE CALCUL****5.1 Plan de charpente**

La charpente est modélisée selon les plans « Plan de la Ferme 1 et 2 ». Elle est composée de poutres lamellé-collé de classe GL24H de section 200x80 mm, 170x80 mm et 170x65 mm.

5.2 Poids propre de la charpente

Le poids propre de la charpente est déterminé par le logiciel de calcul, un coefficient de 1.15 est appliqué à cette charge afin de prendre en compte les assemblages.

5.3 Poids propre de la couverture

Plusieurs densités surfaciques de charge sont appliquées sur la toiture afin de prendre en compte :

- La charge du SAPISOL : 22.0 kg/m³
- La charge de la couverture en tuiles et de l'isolation : 50 kg/m³

5.4 Charge climatique

Une charge climatique liée au vent et une charge liée à la neige sont modélisées selon les règles NV65 02/09 :

- Vent : Région de vent 2
- Neige : Région de neige A1

5.5 Charge d'exploitation

Aucune charge d'exploitation n'est considérée, le toit n'étant pas accessible et de pente supérieure à 15%.

5.6 Caractéristiques des matériaux utilisés

Les poutres de bois modélisées aussi bien pour la charpente que pour les renforts sont en bois lamellé-collé de classe GL24h.

- Contrainte de compression axiale : $\sigma = 10.9$ MPa
- Contrainte de cisaillement : $\sigma = 1.2$ MPa
- Masse volumique moyenne : $\rho = 440$ kg/m³

6 DESCENTE DE CHARGE

6.1 Plan de la charpente

La figure ci-dessous indique le repérage des nœuds transmettant les charges de la charpente aux montants verticaux.

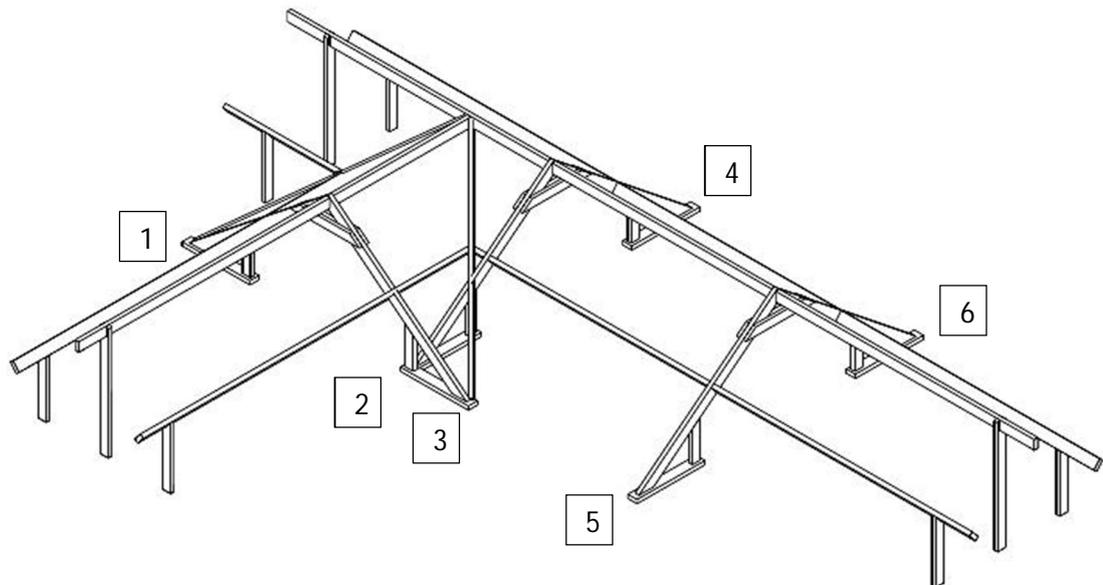


Figure 2 - Repérage des appuis de la charpente

6.2 Résultats

Les tableaux suivant présentent les résultats par cas de chargement unitaire.

6.2.1 Poids propre de la charpente

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	-10	200	230
2	5	-10	-10	100
3	4	70	-210	180
4	15	-40	-20	70
5	22	180	20	180
6	25	-200	20	170



6.2.2 Poids du Sapisol

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	-120	820	870
2	5	-140	-20	250
3	4	230	-920	810
4	15	160	-100	150
5	22	790	90	830
6	25	-930	130	830

6.2.3 Poids de la couverture (tuiles et isolation)

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	-260	1870	1970
2	5	-300	-30	570
3	4	510	-2090	1840
4	15	360	-230	340
5	22	1800	210	1890
6	25	-2100	280	1880

6.2.4 Vent suivant X

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	100	-1040	-1260
2	5	800	10	-290
3	4	-650	1110	-980
4	15	-700	20	160
5	22	-590	-50	-1000
6	25	1220	-60	-1000

6.2.5 Vent suivant Y

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	360	-670	-1010
2	5	220	-60	90
3	4	-570	1500	-1280
4	15	-300	70	-310
5	22	-890	-30	-1170
6	25	1180	-40	-1180



6.2.6 Neige

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	-240	1680	1770
2	5	-270	-30	510
3	4	460	-1890	1660
4	15	330	-210	310
5	22	1620	190	1700
6	25	-1890	250	1700

Le dimensionnement des montants est réalisé avec les cas de charge à l'état ultime (combinaison linéaire des cas de charge) figurant dans les deux tableaux suivants.

6.2.7 Cas de charge ultime (EFF+)

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	-30	4560	4820
2	5	360	70	1580
3	4	1250	-1730	4490
4	15	810	-280	950
5	22	4380	490	4590
6	25	-1970	670	4570

6.2.8 Cas de charge ultime (EFF-)

Repère	N° Nœud	FX [daN]	FY [daN]	FZ [daN]
1	1	-690	1790	1790
2	5	-840	-130	-140
3	4	140	-5100	1550
4	15	-270	-540	240
5	22	1820	270	1670
6	25	-5110	340	1640

7 VÉRIFICATIONS DU FLAMBEMENT

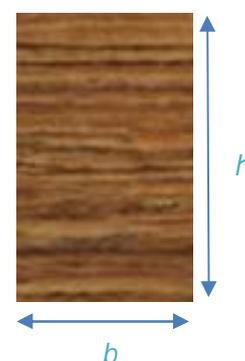
Les tableaux ci-dessous présentent les risques de flambement des montants en fonction de leur section. Pour chaque calcul, un montant de section comprise entre 25 cm² (un seul montant) et 125 cm² (cinq montants accolés).

7.1 Repère 1

Repère 1					
l0 (cm)	260	260	260	260	260
liaison	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé
lf (cm)	260	260	260	260	260
b (cm)	2,5	5	7,5	10	12,5
h (cm)	10	10	10	10	10
A (cm ²)	25	50	75	100	125
I (cm ⁴)	208,3	416,7	625,0	833,3	1041,7
i (cm)	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89

Lambda	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
Coefficient de majoration	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

Effort Normal (N)	48200	48200	48200	48200	48200
Effort Normal Corrigé (N)	126129	126129	126129	126129	126129
Contrainte Normale (Mpa)	50,45	25,23	16,82	12,61	10,09
Contrainte bois (Mpa)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9

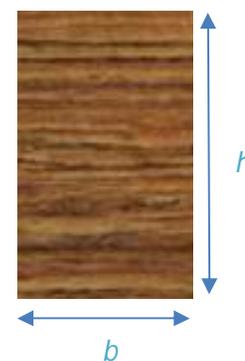


7.2 Repère 2

Repère 2					
l0 (cm)	260	260	260	260	260
liaison	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé
lf (cm)	260	260	260	260	260
b (cm)	2,5	5	7,5	10	12,5
h (cm)	10	10	10	10	10
A (cm ²)	25	50	75	100	125
I (cm ⁴)	208,3	416,7	625,0	833,3	1041,7
i (cm)	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89

Lambda	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
Coefficient de majoration	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

Effort Normal (N)	15800	15800	15800	15800	15800
Effort Normal Corrigé (N)	41345	41345	41345	41345	41345
Contrainte Normale (Mpa)	16,54	8,27	5,51	4,13	3,31
Contrainte bois (Mpa)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9

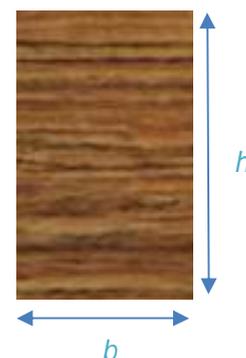


7.3 Repère 3

Repère 3					
l0 (cm)	260	260	260	260	260
liaison	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé
lf (cm)	260	260	260	260	260
b (cm)	2,5	5	7,5	10	12,5
h (cm)	10	10	10	10	10
A (cm ²)	25	50	75	100	125
I (cm ⁴)	208,3	416,7	625,0	833,3	1041,7
i (cm)	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89

Lambda	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
Coefficient de majoration	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

Effort Normal (N)	44900	44900	44900	44900	44900
Effort Normal Corrigé (N)	117493	117493	117493	117493	117493
Contrainte Normale (Mpa)	47,00	23,50	15,67	11,75	9,40
Contrainte bois (Mpa)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9

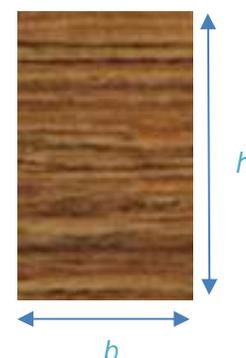


7.4 Repère 4

Repère 4					
l0 (cm)	260	260	260	260	260
liaison	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé
lf (cm)	260	260	260	260	260
b (cm)	2,5	5	7,5	10	12,5
h (cm)	10	10	10	10	10
A (cm ²)	25	50	75	100	125
I (cm ⁴)	208,3	416,7	625,0	833,3	1041,7
i (cm)	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89

Lambda	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
Coefficient de majoration	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

Effort Normal (N)	9500	9500	9500	9500	9500
Effort Normal Corrigé (N)	24859	24859	24859	24859	24859
Contrainte Normale (Mpa)	9,94	4,97	3,31	2,49	1,99
Contrainte bois (Mpa)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9



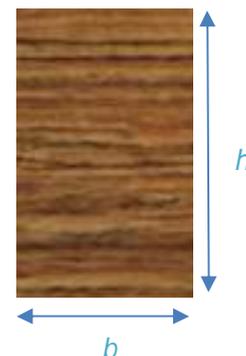
Remarque : Les figures accompagnant les tableaux ne renseignent pas sur le sens des fibres du bois.

7.5 Repère 5

Repère 5					
l ₀ (cm)	260	260	260	260	260
liaison	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé
l _f (cm)	260	260	260	260	260
b (cm)	2,5	5	7,5	10	12,5
h (cm)	10	10	10	10	10
A (cm ²)	25	50	75	100	125
I (cm ⁴)	208,3	416,7	625,0	833,3	1041,7
i (cm)	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89

Lambda	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
Coefficient de majoration	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

Effort Normal (N)	45900	45900	45900	45900	45900
Effort Normal Corrigé (N)	120110	120110	120110	120110	120110
Contrainte Normale (Mpa)	48,04	24,02	16,01	12,01	9,61
Contrainte bois (Mpa)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9

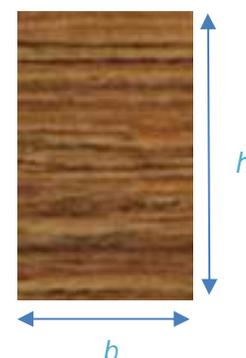


7.6 Repère 6

Repère 6					
l ₀ (cm)	260	260	260	260	260
liaison	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé	biarticulé
l _f (cm)	260	260	260	260	260
b (cm)	2,5	5	7,5	10	12,5
h (cm)	10	10	10	10	10
A (cm ²)	25	50	75	100	125
I (cm ⁴)	208,3	416,7	625,0	833,3	1041,7
i (cm)	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89

Lambda	90,1	90,1	90,1	90,1	90,1
Coefficient de majoration	2,62	2,62	2,62	2,62	2,62

Effort Normal (N)	45700	45700	45700	45700	45700
Effort Normal Corrigé (N)	119587	119587	119587	119587	119587
Contrainte Normale (Mpa)	47,83	23,92	15,94	11,96	9,57
Contrainte bois (Mpa)	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9





Pour les montants des repères 1, 3, 5 et 6 un renforcement des montants est nécessaire. Une poutre d'une section égale à un assemblage de cinq montants est nécessaire.

Pour les montants des repères 2 et 4, un montant de section double est nécessaire..

8 VÉRIFICATION DU CISAILLEMENT

Les tableaux ci-dessous présentent les risques au cisaillement des montants en fonction de leur section. Pour chaque calcul, un montant de section de 125 cm² (cinq montants accolés) est considéré.

8.1 Cas ultime EFF+ efforts tranchants selon X

Repère	1	2	3	4	5	6
Effort Tranchant (N)	-300	3600	12500	8100	43800	-19700
Contrainte Tranchante (Mpa)	0,02	0,29	1,00	0,65	3,50	1,58
Contrainte bois (Mpa)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

8.2 Cas ultime EFF+ efforts tranchants selon Y

Repère	1	2	3	4	5	6
Effort Tranchant (N)	45600	700	-17300	-2800	4900	6700
Contrainte Tranchante (Mpa)	3,65	0,06	1,38	0,22	0,39	0,54
Contrainte bois (Mpa)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

8.3 Cas ultime EFF- efforts tranchants selon X

Repère	1	2	3	4	5	6
Effort Tranchant (N)	-6900	-8400	1400	-2700	18200	-51100
Contrainte Tranchante (Mpa)	0,55	0,67	0,11	0,22	1,46	4,09
Contrainte bois (Mpa)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

8.4 Cas ultime EFF- efforts tranchants selon Y

Repère	1	2	3	4	5	6
Effort Tranchant (N)	17900	-1300	-51000	-5400	2700	3400
Contrainte Tranchante (Mpa)	1,43	0,10	4,08	0,43	0,22	0,27
Contrainte bois (Mpa)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Les montants des repères 2 et 4 sont capables de reprendre l'effort transversal alors que les montants 1, 3, 5 et 6 ne sont pas capables de reprendre l'effort transversal.

Toutefois, d'après le point 3.26.2 du CB71 : « Le cisaillement transversal du bois n'est pas à prendre en considération dans les calculs de charpente, car il est impossible de soumettre une pièce de bois à un cisaillement important sans dépasser la contrainte de rupture en compression transversale ».

Par mesure de sécurité, un même renfort de tous les montants (repère 1 à 6) situés sous les fermes est préconisé.