

Validation du logiciel **Calculette Métal**

Notes de calcul de validation – V1.1

LeFux Ingénierie

*Validation de calcul de vérification
de dimensionnement de divers
composants de construction
métallique suivant l'Eurocode*





Tables des matières

1	<i>Présentation des exemples</i>	5
1.1	Généralité.....	5
1.2	Détails des exemples présentés dans ce document	6
1.2.1	Poutre continue sous charge uniformément réparties	6
1.2.1.1	Exemple n°1.....	6
1.2.1.2	Exemple n°2.....	6
1.2.2	Pannes de toiture	6
1.2.2.1	Exemple n°1.....	6
1.2.2.2	Exemple n°2.....	6
1.2.3	Rigidité en cisaillement de plaques nervurées de toiture	6
1.2.4	Caractéristiques géométriques et mécaniques de profilés.....	7
2	<i>Poutre continue identique</i>	8
2.1	Exemple n°1 – Poutre IPE 330 isostatique sous charges linéaires réparties.....	8
2.1.1	Description de l'exemple.....	8
2.1.2	Entrée des données.....	8
2.1.3	Calculs	9
2.1.4	Comparaison des résultats et conclusions	9
2.1.4.1	Comparaison	9
2.1.4.2	Conclusion	10
2.1.5	Note de calcul.....	10
2.1.6	Fichier de données	10
2.2	Exemple n°2 – Poutre isostatique avec maintiens latéraux intermédiaires.....	11
2.2.1	Description de l'exemple.....	11
2.2.2	Entrée des données.....	11
2.2.3	Calculs	12
2.2.4	Comparaison des résultats et conclusions	12
2.2.4.1	Comparaison	12
2.2.4.2	Conclusion	13
2.2.5	Note de calcul.....	13
2.2.6	Fichier de données	13
3	<i>Pannes de toiture</i>	15
3.1	Exemple n°1 – Panne sur deux appuis en profilé IPE.....	15
3.1.1	Description de l'exemple.....	15
3.1.2	Entrée des données.....	15
3.1.3	Calculs	17
3.1.4	Comparaison des résultats et conclusions	17
3.1.4.1	Comparaison	17
3.1.4.2	Conclusion	18
3.1.5	Note de calcul.....	18
3.1.6	Fichier de données	18
3.2	Exemple n°2 – Vérification de pannes vis-à-vis de l'Eurocode dans le cadre d'un remplacement de couverture	19
3.2.1	Contexte de l'exemple	19



Calcullette Métal– Validation n°1

3.2.2	Description des travaux.....	20
3.2.3	Entrée des données.....	21
3.2.4	Calculs	23
3.2.5	Présentation et analyse des résultats	23
3.2.6	Note de calcul.....	24
3.2.7	Fichier de données	24



1 Présentation des exemples

1.1 Généralité

Pour valider l'utilisation de la calculette d'éléments de construction métallique « Calculette Metal » V1.1., nous allons utiliser plusieurs exemples figurant dans la littérature technique, notes de calcul de logiciels commerciaux, dans des cours publiés sur Internet ou, enfin, tirés d'exemple courant pour montrer l'adéquation du logiciel à la réalité.

En effet, le but de ces éléments de calcul est de couvrir 80% à 90% des structures que l'on rencontre quotidiennement.

Pour illustrer les possibilités du logiciel proposé, vous trouverez ci-joint les exemples suivants :

- Poutre continue sous charges uniformément réparties :
 - [Exemple n°1](#) – Calcul d'une poutre métallique isostatique sur 2 appuis, constituée d'un IPE 330, sous charge linéaire répartie, sans maintien latéral.
 - [Exemple n°2](#) – Cet exemple est tiré de la fiche SX003a du groupement « Access Steel » et traite d'une poutre sur appuis simples avec maintiens latéraux intermédiaires.
- Panne de toiture :
 - [Exemple n°1](#) – Calcul d'une panne de toiture de type IPE 180 et de nuance d'acier S275, sur 2 appuis, ramenée au cas d'une toiture plate en raison de sa faible pente.
 - [Exemple n°2](#) – Démonstration des possibilités du logiciel à travers le cas standard d'une toiture incliné (15%), recevant un revêtement d'étanchéité de type membrane bitumineuse et classée en catégorie H..
- Rigidité en cisaillement de tôles métalliques
 - Pas d'exemple indépendant pour ce module. Les deux exemples d'utilisation ont été intégrés dans les deux exemples n°1 et n°2 de vérification de pannes (voir le détail [ICI](#)).
- Classification des profilés
 - Pas d'exemple indépendant pour ce module pour la classification d'un profilé normalisé IPN, IPE, HEA et HEB en raison de sa simplicité d'usage. Toutefois, [l'exemple n°1 du module Panne](#) comporte une utilisation de ce module pour la classification de profilés normalisés et en assure en même temps sa présentation. Visualisation entre les minutes 27''35 et 33'' et de 34''45 à 35''49 sur la vidéo de présentation de l'exemple n°1 du module Panne.

Dans le cadre de cette validation, il ne sera pas systématiquement présenté l'ensemble des formulaires et onglets permettant de renseigner le logiciel sur les caractéristiques de l'élément de structure à calculer. Ce document de validation ne constitue pas une notice du logiciel bis.

Je rappelle que la notice d'utilisation du logiciel est suffisamment explicative et je renvoie le lecteur à cette dernière pour tout complément d'information.

Nota Bene :

Il est possible que quelques différences apparaissent entre les captures d'écran figurant dans le présent document et ceux qui apparaîtront dans le logiciel « Calculette Metal » V1.1 que vous aurez entre les mains. En effet, le logiciel est en constante évolution et il est possible que quelques points, ici ou là, aient été modifiés avant la diffusion définitive en V1.1. Ces quelques modifications seront mineures et ne remettront pas en cause ce qui est indiqué dans la suite du présent document.

Ces exemples de calcul s'appuient sur la version 1.1 et une version ultérieure peut voir des changements importants. Il vous faudra donc vérifier que votre version correspond bien à la V1.1 sinon certains éléments indiqués ci-après risquent de s'avérer caducs.



Il est possible de voir sur certaines capture d'écran, d'autres modules que ceux présentés. Ces modules ont été codés mais n'ont pas été suffisamment contrôlés et validés pour être diffusés. C'est la raison pour laquelle vous ne verrez aucun exemple de validation dans ce document concernant ces modules.

1.2 Détails des exemples présentés dans ce document

Je rappelle que la notice du logiciel peut aussi présenter d'autres exemples.

1.2.1 Poutre continue sous charge uniformément réparties

1.2.1.1 Exemple n°1

Cet exemple est tiré de la fiche SX001a réalisée par le groupement « Access Steel » et disponible sur le site web du même nom, site que je vous recommande chaudement de mettre dans vos favoris. Cet exemple traite une poutre sur appui simple sans maintien latéral.

1.2.1.2 Exemple n°2

Cet exemple est tiré de la fiche SX003a du groupement « Access Steel » et traite une poutre sur appuis simples avec maintiens latéraux intermédiaires.

1.2.2 Pannes de toiture

1.2.2.1 Exemple n°1

Cet exemple est tiré de la fiche SX021a réalisée par le groupement « Access Steel » et disponible sur le site web du même nom.

Il s'agit de pannes de toiture de type IPE 180 et de nuance d'acier S275, sur 2 appuis, avec une portée de 7,20 m. Distance entre pannes : 3 m. Pente de toiture très faible qui l'assimile à une toiture plate.

Attention : la fiche SX021a a été rédigée alors que l'Annexe Nationale Française n'était pas parue, ce qui explique les différences que vous verrez entre la fiche SX021a et la note de calcul du logiciel.

1.2.2.2 Exemple n°2

Cet exemple montre les possibilités du logiciel à travers le cas standard d'une toiture incliné (15%), recevant un revêtement d'étanchéité de type membrane bitumineuse et classée en catégorie H.

Cet exemple permet de mettre en exergue les points suivants :

- La prise en compte d'une panne sur appuis multiples
- La prise en compte automatique de la catégorie H avec la charge d'exploitation imposée par l'AN.
- La vérification des flèches sur une panne inclinée
- La vérification au cisaillement dans les 2 axes locaux de la panne : yy et zz
- La vérification en flexion déviée
- La vérification au déversement avec le calcul des coefficients d'interaction K_{yy} , K_{yz} , K_{zz} et K_{zy} .
- Le calcul en Etat Limite Accidentel sous la charge de neige accidentelle.
- Calcul de l'effort repris par une lierne.

1.2.3 Rigidité en cisaillement de plaques nervurées de toiture

Il n'est pas dédié de présentation propre à ce module.

L'utilisation de ce module est très simple et les 2 cas d'utilisation ont été intégrés dans les exemples n°1 et n°2 ci-dessus pour le calcul de panne :

- Exemple n°1 : visible sur la vidéo de 12 minutes 40 à 15 minutes.
- Exemple n°2 : visible sur la vidéo de 9 minutes à 10 minutes 30



Calculette Métal– Validation n°1

Je vous renvoie donc à ces 2 exemples pour voir comment, en pratique, utiliser ce module.

1.2.4 Caractéristiques géométriques et mécaniques de profilés

Pas d'exemple mais une vidéo courte est dédiée à ce module pour sa présentation. Voir sur le site <http://logiciels-batiment.chez-alice.fr>, ou vous trouverez la vidéo dans la section téléchargement de la page dédiée à ce logiciel.



2 Poutre continue identique

2.1 Exemple n°1 – Poutre IPE 330 isostatique sous charges linéaires réparties

2.1.1 Description de l'exemple

Cet exemple est tiré de la fiche SX001a réalisée par le groupement « Access Steel » et disponible sur le site web du même nom, site que je vous recommande chaudement de mettre dans vos favoris.

Attention : la fiche SX001a a été rédigée alors que l'Annexe Nationale n'était pas parue. C'est la raison pour laquelle des différences peuvent apparaître.

Eléments de données :

Poutre horizontale isostatique supportant des charges verticales descendante dans son plan de plus forte inertie.

Charge uniforme répartie verticale sur l'ensemble de la travée.

Profilé de type IPE 330 et de nuance d'acier S235

Poutre sur 2 appuis. Distance entre appuis : 5,70m

Charges appliquées :

- 2 charges uniquement : une charge permanente (autre que le poids propre de l'IPE) et une charge d'exploitation
- Charge permanente :
 - Uniforme répartie sur la longueur totale de la travée
 - Intensité de la charge : 907.5 daN/ml (hors poids propre de l'IPE 330)
- Charge d'exploitation :
 - Uniforme répartie sur la longueur totale de la travée
 - Intensité de la charge : 625 daN/ml

Condition de déversement : Pas de maintien latéral continu, maintiens uniquement aux appuis.

Condition de flèche : limite maximale 1/500 sous charge d'exploitation soit plancher supportant des éléments fragiles

2.1.2 Entrée des données

Le calcul sera réalisé par le module « Poutre ».

Pour cela, vous devez cliquer sur le bouton « Poutre » du formulaire d'accueil du logiciel, bouton cerclé en rouge dans l'image ci-dessous.

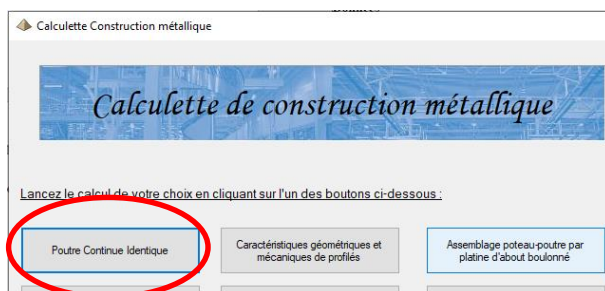


Figure 2-1 - Formulaire d'accueil



Calculette Métal– Validation n°1

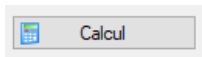
Il apparait alors le formulaire « Poutre » à partir duquel vous allez pouvoir renseigner les données et lancer le calcul de vérification.

Une fois l'ensemble des données renseignées, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :

Une fois l'ensemble des données renseignées, vous pouvez cliquer sur le bouton « Calcul »

2.1.3 Calculs

Une fois le formulaire renseigné comme indiqué ci-avant, il suffit de cliquer sur le bouton « Calcul »



pour démarrer le calcul de vérification.

2.1.4 Comparaison des résultats et conclusions

2.1.4.1 Comparaison

La comparaison est établie entre :

- La note de calcul générée par le logiciel
- Le document SX001a d'Access Steel

Données	Access Steel	Logiciel	Observation
Charge permanente	956 daN/ml	907,5 daN/ml	(1)
Classe du profilé	1	1	identique
Flèche sous G+Q	8,8 mm	8,8mm	Identique, la flèche sous Q seul n'a pas été traité dans le document.
Ved	63,50 kN	63,49 kN	identique
VplRd	417,9 kN	417,92 kN	identique
Résistance au voilement	40,9 < 72	40,9 < 72	Identique pour les 2 termes de l'inéquation
MyEd	90,48 kN.m	90,47 kN.m	identique
MplRd	189,01 kN.m	189,01 kN.m	identique
MbRd	92,24 kN.m	90,201 kN.m	(2)
α_{LT}	0,49	0,239	(3)
C1	1,127	1,127	identique
C2	0,454	0,454	identique
Mcr	113,9 kN.m	113,859 kN.m	identique
λ_{LT}	1,288	1,288	identique



Calculatrice Métal– Validation n°1

λ_{LT0}	0.4	0,248	Modification par l'AN – (4)
β	0.75	1.0	Modification par l'AN – (4)
χ_{LT}	0,480	0.470	
K_c	0.94	0.94	Moment parabolique, nuls aux extrémités
f	0,984	0.984	Identique
χ_{LTmod}	0,488	0,477	(3)

- (1) La charge permanente appliquée sur la poutre est prise égale 907,5 daN/ml soit un total avec la masse de l'IPE 330 de 955,71 daN/ml soit les 956 daN/ml de la feuille Access Steel
- (2) Le logiciel est plus défavorable que l'exemple en raison d'une différence sur les coefficients α_{LT} , λ_{LT0} et β qui sont définis par l'AN.
- (3) Le coefficient α_{LT} est plus défavorable dans l'Annexe Nationale que sur les valeurs recommandées de l'EN ce qui explique que la valeur finale de M_{bRd} soit plus faible.
- (4) Les valeurs de la feuille Access Steel sont basées sur les recommandations de l'EN.

2.1.4.2 Conclusion

L'exemple manuel valide les résultats du logiciel.

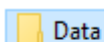
2.1.5 Note de calcul

La note de calcul se trouve en dans le dossier compressé contenant les fichiers de données de l'exemple.

2.1.6 Fichier de données

Sur le site <http://logiciels-batiment.chez-alice.fr>, à la page du présent logiciel, vous pourrez télécharger le fichier compressé contenant les données de l'exemple.

Les fichiers correspondant au présent exemple se trouvent dans le sous-répertoire «Poutre - Exemple 1 » et, quand vous ouvrez ce dernier, il se présente sous la forme de l'image ci-dessous :



Data

Les fichiers de données se trouvent dans le sous-répertoire data.



Ndc_Poutre_05_08_2026_10_20_52.rtf

La note de calcul est présente à la racine du répertoire et porte le

nom Ndc_Poutre_05_08_2026_10_20_52.rtf

Pour récupérer les données, ouvrez le répertoire Data ci-dessus et il apparait :



Poutre_SX001a_2026.txt



Fichier_Poutre_04_08_2026_19_22_30.xml



Fichier_Affaire_04_08_2026_19_22_30.xml



Fichier_Acier_04_08_2026_19_22_30.xml

Pour démarrer l'exemple, il vous suffit depuis le formulaire « Poutre », d'appeler le fichier « Poutre_SX001a_2026.txt » et les données vont automatiquement se charger.

Pour des raisons de facilité, les fichiers ont été regroupés et compressés au format Zip, ils peuvent être donc décompressés par n'importe quel logiciel de compression-décompression voire même par Windows.

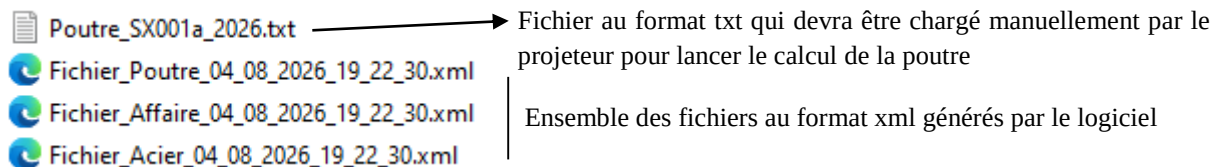
Pour rappel, les fichiers de sauvegarde des données comprennent :

- Des fichiers au format xml qui sont générés directement par le logiciel lors de la sauvegarde des données. Ces fichiers seront directement chargés par le logiciel.
- Le fichier au format txt qui leurs sont directement associés. C'est ce dernier qui doit être chargé manuellement par le projeteur. Toutefois, le fichier txt sera sauvegardé dans le même répertoire que les fichiers xml.



Pour des raisons de bon fonctionnement du logiciel, les fichiers xml doivent toujours se trouver dans le même répertoire que le fichier txt auxquels ils sont associés. Sinon, vous aurez une erreur du logiciel qui vous indiquera que les fichiers de données n'ont pas été trouvés.

Rappel :



2.2 Exemple n°2 – Poutre isostatique avec maintiens latéraux intermédiaires

2.2.1 Description de l'exemple

Cet exemple est tiré de la fiche SX003a réalisée par le groupement « Access Steel » et disponible sur le site web du même nom, site.

Attention : la fiche SX003a a été rédigée alors que l'Annexe Nationale n'était pas parue. C'est la raison pour laquelle des différences peuvent apparaître.

Eléments de données :

Poutre de toiture de type IPE 400 et de nuance d'acier S235

Poutre sur 2 appuis. Distance entre appuis : 15 m

Charges appliquées :

- 2 charges : une charge permanente (autre que le poids propre de l'IPE) et une charge de neige, la charge de vent n'est pas prise en compte en raison des limitations du logiciel.
- Charge permanente :
 - Uniforme répartie sur la longueur totale de la travée
 - Intensité de la charge : 180 daN/ml (hors poids propre de l'IPE 400)
- Charge de neige :
 - Uniforme répartie sur la longueur totale de la travée
 - Intensité de la charge :
 - Valeur caractéristique : 360 daN/ml
 - Valeur accidentelle : 0 daN/ml – Localisation sans charge de neige accidentelle.
 - Altitude < 1000 m

Condition de déversement : un maintien latéral par bracon tous les 5 m, soit 2 maintiens latéraux en tout.

Condition de flèche : poutre de plancher en général (l'énoncé) soit une limite maximale 1/300 sous charge de neige et 1/200 sous charge totale. L'énoncé indique poutre de toiture, ce qui en prenant le cas « Toiture en général » donnerait les limites 1/250 sous charge de neige et 1/200 sous charge totale. Ce qui est un peu moins défavorable.

2.2.2 Entrée des données

Le calcul est réalisé par le module « Poutre ».

Pour cela, vous devez cliquer sur le bouton « Poutre » du formulaire d'accueil du logiciel, bouton cerclé en rouge dans l'image ci-dessous.



Figure 2-2 - Formulaire d'accueil

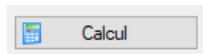
Il apparaît alors le formulaire « Poutre » à partir duquel vous allez pouvoir renseigner les données et lancer le calcul de vérification.

Une fois l'ensemble des données renseignées, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :

Une fois l'ensemble des données renseignées, vous pouvez cliquer sur le bouton « Calcul »

2.2.3 Calculs

Une fois le formulaire renseigné comme indiqué ci-avant, il suffit de cliquer sur le bouton « Calcul »



pour démarrer le calcul de vérification.

2.2.4 Comparaison des résultats et conclusions

2.2.4.1 Comparaison

La comparaison est établie entre :

- La note de calcul générée par le logiciel
- Le document SX003a d'Access Steel

Données	Access Steel	Logiciel	Observation
Combinaison ELU Str	8,71 kN/ml	8, 708 kN/ml	Identique
Classe du profilé	1	1	Identique



Calculatrice Métal– Validation n°1

Flèche sous G+Sn	82,10 mm	82,1 mm	(1) Soit L/183 – Identique
Flèche sous Sn	48,90 mm	48,9 mm	Soit L/307 - Identique
Ved	65,33 kN	65,31 kN	Identique
VplRd	579,21 kN	579,76 kN	Identique
Résistance au voilement	$43,37 < 72,0$	$43,4 < 72,0$	Identique
MyEd	244,97 kN.m	244,93 kN.m	
MplRd	307,15 kN.m	307,15 kN.m	
McRd	307,15 kN.m	307,15 kN.m	
Ifz	658,34 cm ⁴	658,34 cm ⁴	identique
Afz	31,54 cm ²	31,557 cm ²	Identique
ifz	4,57 cm	4,57 cm	identique
Lc lg entre maintiens	2,50 m	5 m	(2)
λ_{c0}	0,50	0,345	(3)
Δf VS Lc maxi	$0,583 < 0,627$ OK	$5 > 1,40$ KO	(4)
			(5)

- (1) Le logiciel ne prend pas en compte la contre-flèche wc de 30 mm. Sinon, les résultats sont identiques.
- (2) L'auteur de la fiche SX003a a pris une longueur entre maintien égale à 2,50m soit la distance entre panne. Or, le CTICM, dans une note technique de 2020, précise qu'une panne sans bracon n'est pas suffisante pour s'opposer au déversement de la semelle comprimée de la poutre support. En fait, l'auteur a suivi les errements antérieurs. Le logiciel applique la recommandation du CTICM, soit la distance entre bracons.
- (3) La différence provient de la prise en compte par le logiciel de l'AN, ce qui n'est pas le cas de la fiche.
- (4) La fiche calcule l'élancement résultant et le compare à l'élancement limite de la semelle comprimée équivalente alors que le logiciel calcule la longueur maximale entre maintien pour assurer la stabilité. Les équations sont les mêmes sauf que j'ai trouvé que c'était plus parlant une longueur limite qu'un élancement.
- (5) Pas d'autres valeurs significatives de comparaison car la fiche SX003a s'est arrêté au calcul de l'élancement. Toutefois, le logiciel continue en calculant le moment résistant suivant l'équation (6.60) de l'article 6.3.2.4(2)B ce qui conduit au calcul du rapport suivant $MyEd = 244,93 / 281,95 = MbRd = 0,869 < 1 =$ Pas de déversement !

2.2.4.2 Conclusion

L'exemple manuel valide les résultats du logiciel.

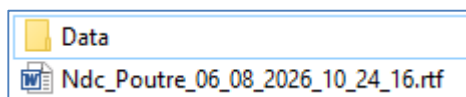
2.2.5 Note de calcul

La note de calcul se trouve dans le dossier compressé contenant les fichiers de données de l'exemple.

2.2.6 Fichier de données

Sur le site <http://logiciels-batiment.chez-alice.fr>, à la page du présent logiciel, vous pourrez télécharger le fichier compressé contenant les données de l'exemple.

Les fichiers correspondant au présent exemple se trouvent dans le sous-répertoire «Poutre - Exemple 2 » et, quand vous ouvrez ce dernier, il se présente sous la forme de l'image ci-dessous :



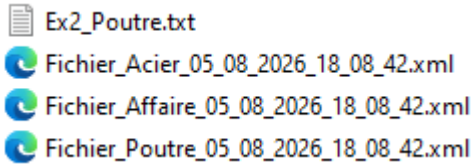
Les fichiers de données se trouvent dans le sous-répertoire data.

La note de calcul est présente à la racine du répertoire et porte le nom Ndc_Poutre_06_08_2026_10_24_16.rtf

Pour récupérer les données, ouvrez le répertoire Data ci-dessus et il apparaît :



Calculette Métal– Validation n°1



Pour démarrer l'exemple, il vous suffit depuis le formulaire « Poutre », d'appeler le fichier Ex2_Poutre et les données vont automatiquement se charger.

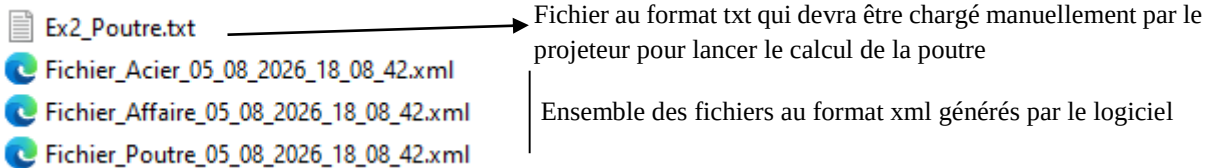
Pour des raisons de facilité, les fichiers ont été regroupés et compressés au format Zip, ils peuvent être donc décompressés par n'importe quel logiciel de compression-décompression voire même par Windows.

Pour rappel, les fichiers de sauvegarde des données comprennent :

- Des fichiers au format xml qui sont générés directement par le logiciel lors de la sauvegarde des données. Ces fichiers seront directement chargés par le logiciel.
- Le fichier au format txt qui leur sont directement associés. C'est ce dernier qui doit être chargé manuellement par le projeteur. Toutefois, le fichier txt sera sauvegardé dans le même répertoire que les fichiers xml.

Pour des raisons de bon fonctionnement du logiciel, les fichiers xml doivent toujours se trouver dans le même répertoire que le fichier txt auxquels ils sont associés. Sinon, vous aurez une erreur du logiciel qui vous indiquera que les fichiers de données n'ont pas été trouvés.

Rappel :





3 Pannes de toiture

3.1 Exemple n°1 – Panne sur deux appuis en profilé IPE

3.1.1 Description de l'exemple

Cet exemple est tiré de la fiche SX021a réalisée par le groupement « Access Steel » et disponible sur le site web du même nom.

Attention : la fiche SX021a a été rédigée alors que l'Annexe Nationale Française n'était pas parue. C'est la raison pour laquelle des différences apparaissent entre le rendu du logiciel et les résultats qui figurent sur la fiche. Voir §3.1.4.1 - Comparaison dans la suite du présent document.

Éléments de données :

Panne de toiture de type IPE 180 et de nuance d'acier S275

Panne sur 2 appuis. Portée : 7,20 m. Distance entre pannes : 3 m

Pente de toiture très faible, ce qui permet d'assimiler la toiture à une couverture plate.

Charges appliquées :

- Permanente :
 - Le poids propre de la panne est pris directement en compte par le logiciel dans les calculs. Il n'a donc pas besoin d'être renseigné.
 - Couverture : 24 daN/m²
- Neige :
 - Valeur caractéristique : 61,8 daN/m²
 - Valeur accidentelle : 0 daN/ml – Localisation sans charge de neige accidentelle.
 - Altitude < 1000 m
- Vent :
 - Dépression : 0
 - Surpression : 73 daN/m²
- Charge d'exploitation ou autre charge variable :
 - Aucune charge d'exploitation ou autre charge variable indiquée

Condition de déversement :

- Pour la semelle supérieure de la panne : vérification que le bac de couverture assure un maintien latéral suffisamment rigide pour maintenir la panne. Dans ce cas, pas de risque de déversement de par la semelle supérieure.
- Pour la semelle inférieure : Le risque de déversement sera évalué en fonction des conditions de chargement sous l'effet de la surpression du vent.

Condition de flèche : aucune condition ne figure dans la fiche. La panne sera vérifiée dans le cadre « Toiture en général » avec les limites 1/250 sous charges variables et 1/200 sous charge totale.

3.1.2 Entrée des données

Le calcul est réalisé par le module « Panne ».

Pour cela, vous devez cliquer sur le bouton « Panne » du formulaire d'accueil du logiciel, bouton cerclé en rouge dans l'image ci-dessous.

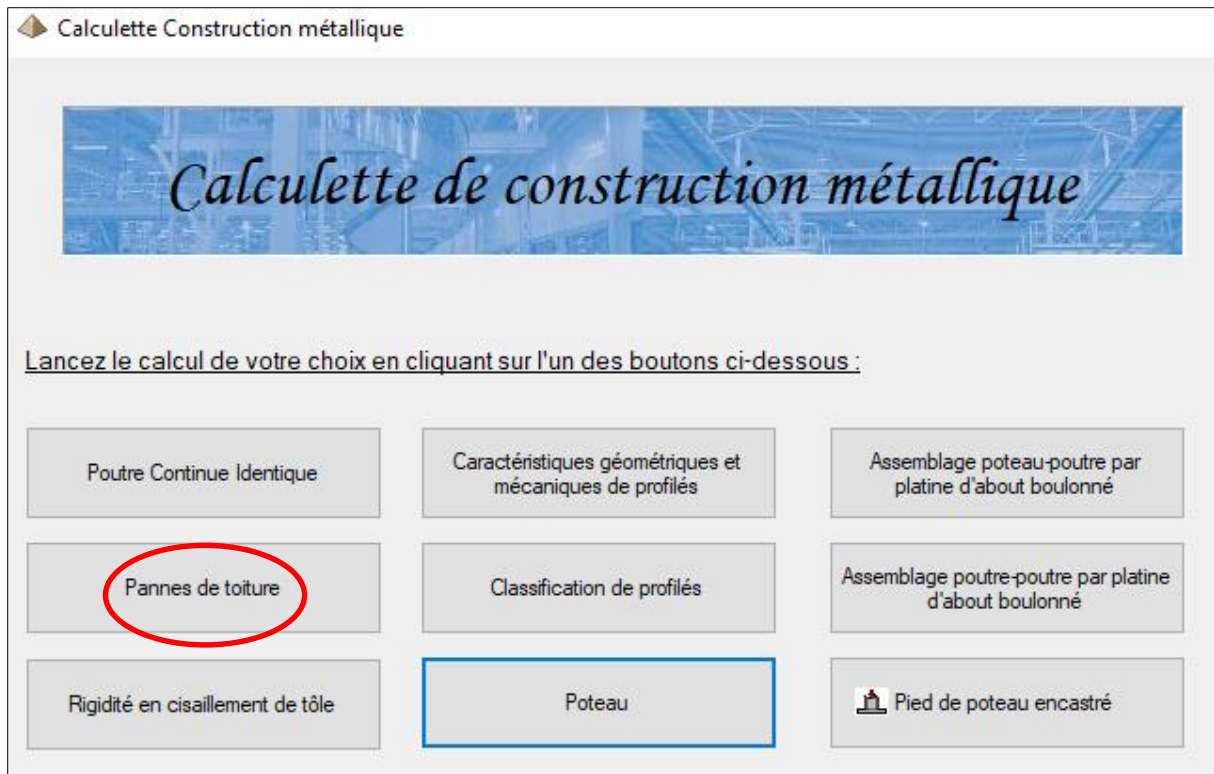


Figure 3-1 - Appel au module "Panne"

Il apparaît alors le formulaire « Panne » à partir duquel vous allez pouvoir renseigner les données et lancer le calcul de vérification.

Il sera nécessaire de renseigner le champ « Rigidité en cisaillement de la tôle de couverture »

Figure 3-2 - Module Rigidité en cisaillement

Pour cela, il faut faire appel au module « Rigidité en cisaillement » de la calculateur Metal (voir figure ci-contre), sous réserve que le profil de la tôle corresponde bien à un profil trapézoïdal comme il figure sur le formulaire ci-contre.

La feuille de calcul SX021a précise que c'est bien ce type de tôle qui est mis en place avec les précisions suivantes ci-dessous pour mener le calcul de la rigidité.

Toutefois, le nombre de points de fixation n'est pas précision (voir suite note de calcul).

Une fois l'ensemble des données renseignées, le formulaire doit se présenter sous la forme ci-contre.

Epaisseur tôle : 0,7 mm

Distance entre pannes : 3m

Hauteur nervure : 40 mm

Portée de la panne : 7,20 m



Calcuette Métal– Validation n°1

Il suffit de cliquer le bouton « Calcul » et le résultat du calcul apparait dans le champ « Rigidité en cisaillement de la plaque nervurée ».

Dans notre cas, cette valeur est égale à 10 678 kN (valeur arrondie).

C'est cette valeur qui sera renseignée dans le champ de texte correspondant du formulaire « Panne » (voir ci-dessous, champ de texte en bleu !).

Panne : [\\Ex1_Panne.txt]

Actions permanentes :
Couverture : 24.00 (Dan/m²) ?
Faux-plafonds : 0.00 (Dan/m²) ?
Autres (luminaires, etc. ...) : 0.00 (Dan/m²) ?
Fichier
Sauvegarde
Effacer
Calcul
Aide
Quitter

Actions variables :
☒ Neige
☐ Altitude d'implantation de la construction > 1000 m
valeur caractéristique 61.80 (Dan/m²)
valeur accidentelle 0.00 (Dan/m²)
☒ Vent
Suppression: 73.00 (Dan/m²) ?
Dépression: 0.00 (Dan/m²)
☐ Charge d'exploitation pour toiture de catégorie H
☐ Autre charge variable

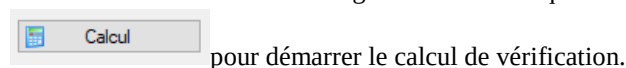
La panne :
- Géométrie :
Repère de la panne P1
Portée entre appuis 7.20 (m)
Distance entre pannes 3.00 (m)
Panne sur 2 appuis
Nuance d'acier S275
Profilé : IPE Type 180
La toiture :
Pente de la toiture : 0.00 (%)
Pose des éléments de couverture :
☒ Bacs de couverture reposent sur 2 appuis
☐ Bacs de couverture reposent sur 3 appuis
☐ Bacs de couverture reposent sur 4 appuis et plus
Panne sans lieme

- Déversement :
Déversement de la semelle supérieure de la panne :
☐ La tôle de couverture assure un maintien latéral continu de la panne.
☒ S'assurer que la rigidité en cisaillement de la tôle de couverture assure un maintien latéral continu de la panne.
Rigidité de cisaillement de la tôle: 10678 (kN) Rigidité Tôle
Déversement de la semelle inférieure de la panne :
Sous l'effet du soulèvement engendré par l'action du vent sur la toiture, la semelle inférieure peut se trouver comprimée et déversée.
☒ Prendre pour référence le Moment critique calculé par le programme
☐ Prendre pour référence le Moment critique calculé par un logiciel tiers

Une fois l'ensemble des données renseignées, vous pouvez cliquer sur le bouton « Calcul »

3.1.3 Calculs

Une fois le formulaire renseigné comme indiqué ci-avant, il suffit de cliquer sur le bouton « Calcul »



3.1.4 Comparaison des résultats et conclusions

3.1.4.1 Comparaison

La comparaison est établie entre :

- La note de calcul générée par le logiciel
- La feuille de calcul SX021a d'Access Steel

Données	Access Steel	Logiciel	Observation
Rigidité au cisaillement de la tôle	10680 kN	10678	La différence vient du traitement des arrondis.
Rigidité minimale	9706 kN	9706 kN	Identique. – (1)
Limite élastique	275 MPa	275 MPa	Identique
Classe du profilé	1	1	Identique
Charge permanente	90,4 daN/ml	90,41 daN/ml	Identique
Charge ELU Str 1.35G+1.5Sn	4,00 kN/ml	4,001 kN/ml	Identique
Charge ELU Str G+1.5Wsurp	-2,38 kN/ml	-2,381 kN/ml	Identique
Charge ELS G+Sn	2,759 kN/ml	2,758 kN/ml	Identique
Charge ELS G+Wsurp	-1,285 kN/ml	-1,286 kN/ml	Identique
Flèche sous Sn	23,5mm	23,5 mm	Identique
Flèche Q+Sn	34,9 mm	34,9 mm	Identique



Calculatrice Métal– Validation n°1

Flèche sous Wsurp	-27,7 mm	-27,7 mm	Identique
Flèche sous Q+Wsurp	16,3 mm	16,3 mm	Identique
Résistance au voilement	$30,9 < 66,24$	$30,9 < 66,6$	Identique
Av aire de cisaillement	11,20 cm ²	11,204 cm ²	Identique
Ved	14,4 kN	14,4 kN	Identique – (2)
VplRd	177,8 kN	177,88 kN	Identique
Med	25,92 kN.m	25,93 kN.m	Identique – Comb 1 ELU
MplRd	45,76 kN.m	45,76 kN.m	Identique
Med	15,42 kN.m	15,42 kN.m	Identique – Comb 2 ELU
Vérification du risque de déversement uniquement en combinaison 2 ELU Str			
Mcr	27,20 kN.m	16,585 kN.m	(3)
λ_{LT}	1,297	1,661	Cohérent avec le résultat ci-dessus
α_{LT}	0.34	0.121	(4)
λ_{LT0}	0.4	0.251	(4)
β	0.75	1	(4)
χ_{LT}	0.525	0.332	Cohérent avec les éléments ci-dessus
f	Non calculé	1	(5)
MbRd	24.02 kN.m	15.18 kN.m	
Med/MbRd	0.642	1.016	(6)

- (1) Par contre, le logiciel réalisera la vérification du déversement en raison de la condition contraignante de fixation du bac acier. La feuille SX021a ne précise pas ce point, bien qu'à la suite de cette vérification, l'auteur considère l'absence de risque de déversement en raison du maintien latéral continue de la panne.
- (2) Il s'agit de la combinaison n°1 ELU Str, la 2^{ème} combinaison n'est pas significative. Toutefois, la note de calcul du logiciel l'a fait apparaître.
- (3) La feuille « Access Steel » fait appel à la feuille de calcul LTBeam pour le calcul de M_{cr}, ce qui donne une valeur plus élevée que le calcul de M_{cr} par le logiciel via l'annexe M de l'AN qui donne des résultats plus conservateurs.
- (4) La différence provient de la prise en compte par le logiciel des valeurs fixées par l'AN, alors que la feuille de calcul SX021a ne prend en compte que les valeurs recommandées de l'EN 1993-1-1.
- (5) Dans notre cas, le coefficient f n'apporte aucune majoration au coefficient de réduction.
- (6) Pour notre cas, avec une valeur quasi-égale à 1, la panne aurait été validée.

Il n'est pas comparé la résistance au déversement sous charge gravitaire car la feuille « Access Steel » considère l'absence de risque en raison d'une rigidité minimale supérieure à la rigidité de la tôle.

3.1.4.2 Conclusion

L'exemple montre la validité du logiciel vis-à-vis de l'exemple manuel.

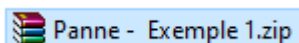
3.1.5 Note de calcul

La note de calcul se trouve en [Annexe n°1](#), à la fin du présent document.

Vous pourrez aussi la trouver dans le dossier compressé contenant les fichiers de données de l'exemple.

3.1.6 Fichier de données

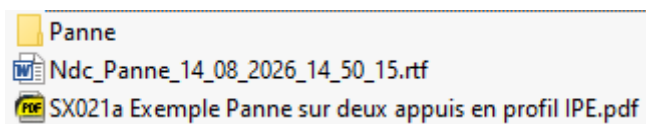
Sur le site <http://logiciels-batiment.chez-alice.fr>, à la page du présent logiciel, vous pourrez télécharger le fichier compressé contenant les données de l'exemple.



Les fichiers correspondant au présent exemple se trouvent dans le sous-répertoire « Panne - Exemple 1 » et, quand vous ouvrez ce dernier, il se présente sous la forme de l'image ci-dessous :



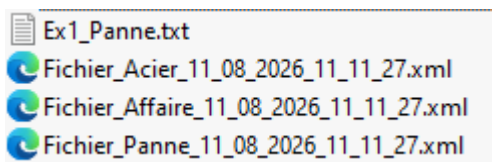
Calculette Métal– Validation n°1



Les fichiers de données se trouvent dans le sous-répertoire Panne.

La note de calcul est présente à la racine du répertoire et porte le nom Ndc_Panne_14_08_2026_14_50_15.rtf. Vous trouverez aussi la feuille SX021a Exemple Panne sur deux appuis en profil IPE.pdf pour vous permettre de faire le comparatif.

Pour récupérer les données, ouvrez le répertoire Panne ci-dessus et il apparaît :



Pour démarrer l'exemple, il vous suffit depuis le formulaire « Panne », d'appeler le fichier Ex1_Panne.txt et les données vont automatiquement se charger.

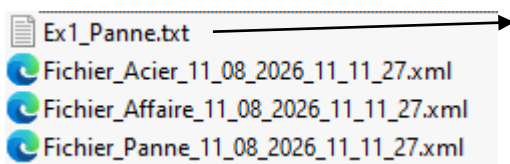
Pour des raisons de facilité, les fichiers ont été regroupés et compressés au format Zip, ils peuvent être donc décompressés par n'importe quel logiciel de compression-décompression voire même par Windows.

Pour rappel, les fichiers de sauvegarde des données comprennent :

- Des fichiers au format xml qui sont générés directement par le logiciel lors de la sauvegarde des données. Ces fichiers seront directement chargés par le logiciel.
- Le fichier au format txt qui leurs sont directement associés. C'est ce dernier qui doit être chargé manuellement par le projeteur. Toutefois, le fichier txt sera sauvegardé dans le même répertoire que les fichiers xml.

Pour des raisons de bon fonctionnement du logiciel, les fichiers xml doivent toujours se trouver dans le même répertoire que le fichier txt auxquels ils sont associés. Sinon, vous aurez une erreur du logiciel qui vous indiquera que les fichiers de données n'ont pas été trouvés.

Rappel :



Fichier au format txt qui devra être chargé manuellement par le projeteur pour lancer le calcul de la poutre

Ensemble des fichiers au format xml générés par le logiciel

3.2 Exemple n°2 – Vérification de pannes vis-à-vis de l'Eurocode dans le cadre d'un remplacement de couverture

3.2.1 Contexte de l'exemple

L'exemple ci-dessous (fictif) permet d'illustrer les capacités du programme pour le traitement conjoint des éléments suivants :

- Une charge de neige accidentelle
- Une couverture avec étanchéité pour le traitement de la charge d'exploitation la plus défavorable
- Une pente légèrement inférieure à 15% pour pouvoir traiter la charge d'exploitation de catégorie H ci-dessus et traiter la panne en flexion déviée de manière un peu significative. Pour information, une pente à 5% donne un sinus égal à 0,0498 soit 5% dans le sens perpendiculaire à la panne, soit pas grand-chose. Une pente de 15% donne un angle de 8,5308°. Je prendrais une pente à 8,53° pour respecter le seuil de



Calculette Métal– Validation n°1

15% et pour avoir une flexion déviée un peu significative. Car $\sin(8,53^\circ) = 0.1483$ soit quasi 15% ce qui est plus significatif.

3.2.2 Description des travaux

Un Maître d’Ouvrage a fait l’acquisition d’un bâtiment avec ossature en portique métallique sur un simple niveau, implanté en zone industrielle à Colomiers (31).

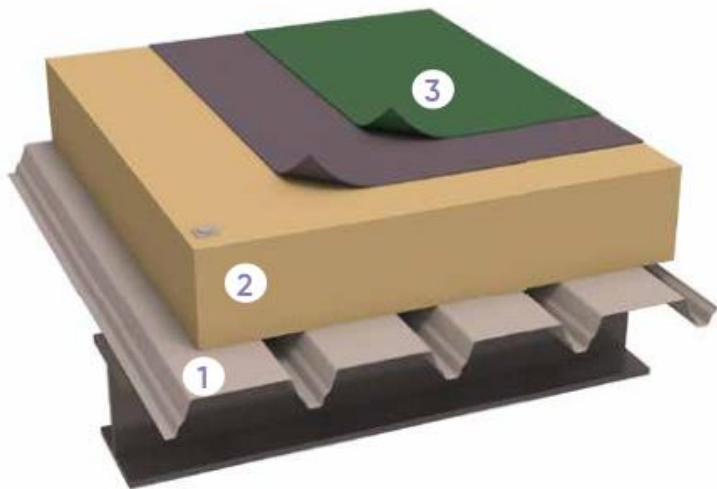
La couverture est constituée de simples plaques ondulées en amiante ciment du début des années 1980 sans feuillard de retenue.

Pour des raisons de sécurité et pour répondre aux objectifs de la réglementation thermique, il envisage de remplacer ces plaques ondulées par des bacs en acier galvanisé sur lesquels sera mise en place une isolation thermique. Enfin, sur cet isolant sera mis en place une étanchéité. Exemple de complexe de couverture ci-dessous (Source : Arval)

Exemple système de toiture SE 25

- 1- Support d’étanchéité Hacierco®
Epaisseur suivant portées et charges
- 2- Laine de roche
Epaisseur 170 mm
($\lambda = 0,037 \text{ W/m.K maximum}$)
- 3- Etanchéité multicouche bitume
ou membrane PVC

$U_p = 0,25 \text{ W/m}^2\text{.K}$ estimé pour 5 fixations/m²



Cette toiture est classée Inaccessible et sera conforme aux dispositions du DTU 43.3 et des différents Documents Techniques d’Application sous Avis Favorable pour les matériaux le constituant. Le classement FIT minimum attendu est F4 I2 T3.

Sous ce bac acier, il sera fixé, horizontalement, un faux plafond en plaque de plâtre qui assurera le coupe-feu de la charpente et qui comprendra l’installation d’éclairage (filerie + appareillage) et l’installation de VMC.

Les locaux situés sous la couverture sont classés à faible et moyenne hygrométrie. Ce qui explique la mise en place d’un pare-vapeur qui s’intercalera entre le bac acier et l’isolant.

Eléments de données :

Panne de toiture de type IPE 100 et de nuance d’acier E24.2 ce qui correspond aujourd’hui à S235.

Panne sur 4 portiques, panne fixée au portique par une échantignole. Portée : 5,20 m. Distance entre pannes : 1,40 m

Pente de toiture : quasi 15%

Charges appliquées :

- Permanente :
 - Le poids propre de la panne est pris directement en compte par le logiciel dans les calculs. Il n’a donc pas besoin d’être renseigné.
 - Couverture :



Calculatrice Métal– Validation n°1

- Bac support de l'étanchéité et de l'isolation : 7 daN/m² type couverture sèche Hacierco 4.258.34 d'Arval en épaisseur 88/100.
- Parevapeur Sopravap stick Alu S16 (2 daN/m²)
- Laine de roche épaisseur 10 cm de type Rockfleece B Energy de chez Rockwool – densité : 140 kg/m³ soit 14 daN/m²
- Etanchéité réalisée par un complexe bicouche en bitumes modifiés par polymères de type Sopréma Elastophène Flam S25 en 2 couches adhérentes à l'isolant, 1^{ère} couche sur l'isolant et 2^{ème} couche en autoprotection pour un poids total de 8 daN/m² (4 daN/m² par couche).
- Pour un poids total de la couverture de 31 daN/m²
 - Faux-plafond : Plafond en plaque de plâtre horizontal constitué de 2 plaques BA13 pour assurer la stabilité au feu 30 minutes pour un poids total de 24 daN/m²
 - Appareillages divers : appareillage électrique + ventilation pour un poids total de 5 daN/m²
- Neige :
 - Valeur caractéristique : 36 daN/m²
 - Valeur accidentelle : 80 daN/ml –
 - Altitude < 1000 m
- Vent :
 - Dépression : 19.4 daN/m²
 - Surpression : 51 daN/m²
- Charge d'exploitation ou autre charge variable :
 - Toiture de type H

Condition de déversement :

- Pour la semelle supérieure de la panne : vérification que le bac de couverture assure un maintien latéral suffisamment rigide pour maintenir la panne. Dans ce cas, pas de risque de déversement de par la semelle supérieure.
- Pour la semelle inférieure : aucun risque car la semelle est toujours tendue sous n'importe quelle combinaison.

Condition de flèche : aucune condition ne figure dans la fiche. La panne sera vérifiée dans le cadre « Toiture en général » avec les limites 1/250 sous charges variables et 1/200 sous charge totale.

Liernes :

Dans un premier temps, le calcul sera réalisé sans lierne. Et, dans le cas où la flèche excèderait les conditions exposées plus haut, une ou deux liernes seront ajoutées.

3.2.3 Entrée des données

L'ensemble des calculs seront réalisés par les modules « Pannes de toiture » et « Rigidité en cisaillement de tôle ».

Pour cela, vous devez cliquer sur le bouton « Panne » du formulaire d'accueil du logiciel, bouton cerclé en rouge dans l'image ci-dessous.



Calculateur Construction métallique

Calculateur de construction métallique

Lancez le calcul de votre choix en cliquant sur l'un des boutons ci-dessous :

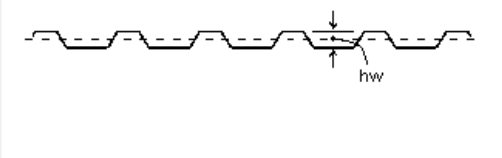
Poutre Continue Identique	Caractéristiques géométriques et mécaniques de profilés	Assemblage poteau-poutre par platine d'about boulonné
Pannes de toiture	Classification de profilés	Assemblage poutre-poutre par platine d'about boulonné
Rigidité en cisaillement de tôle	Poteau	Pied de poteau encastré

Figure 3-3 - Appel au module "Panne"

Il apparaît alors le formulaire « Pannes de toiture » à partir duquel vous allez pouvoir renseigner les données et lancer le calcul de vérification.

Il sera nécessaire de renseigner le champ « Rigidité en cisaillement de la tôle de couverture »

Rigidité en cisaillement



Epaisseur de la tôle : 0.88 (mm)

Distance entre pannes : 1400 (mm)

Hauteur nervure hw : 33 (mm)

Portée de la panne : 5200 (mm)

Calcul

Le calcul de rigidité en cisaillement de la tôle à profil trapézoïdal est réalisé l'article 10.1.1(10) de l'EN 1993-1-3.

Rigidité en cisaillement de la plaque nervurée : **7 818.534** (kN)

Pour cela, il faut faire appel au module « Rigidité en cisaillement » de la Calculateur Metal™ (voir figure ci-contre), sous réserve que le profil de la tôle corresponde bien à un profil trapézoïdal comme il figure sur le formulaire ci-contre.

Il est prévu la mise en place de support Hacierco™ de référence 4.258.34 en épaisseur 88/100 en nuance d'acier S320 GD

Une fois l'ensemble des données renseignées, le formulaire doit se présenter sous la forme ci-contre.

Epaisseur tôle : 0,88 mm

Distance entre pannes : 1.40 m

Hauteur nervure : 33 mm

Portée de la panne : 5,20 m

Il suffit de cliquer le bouton « Calcul » et le résultat du calcul apparaît dans le champ « Rigidité en cisaillement de la plaque nervurée ».

Figure 3-4 - Module Rigidité en cisaillement



Calcuette Métal– Validation n°1

Vous pouvez retrouver ce passage dans la vidéo de présentation de cet exemple dans la vidéo de présentation de cet exemple de 9 minutes à 10 minutes 30.

Dans notre cas, cette valeur est égale à 7819 kN (valeur arrondie).

C'est cette valeur qui sera renseignée dans le champ de texte correspondant du formulaire « Panne » (voir ci-dessous, champ de texte entourée rouge)

Une fois l'ensemble des données renseignées, vous pouvez cliquer sur le bouton « Calcul ».

Il est précisé dans la suite du document une note de calcul avec l'affichage du calcul au déversement et une seconde sans déversement. Pour autant, il ne vous est fourni qu'un seul jeu de données. En fait, pour passer de l'un à l'autre, il suffit simplement de cocher l'item « La tôle de couverture assure un maintien latéral continu de la panne » dans le regroupement « Déversement de la semelle supérieure de la panne » pour passer de l'une à l'autre note de calcul.

En raison de la facilité de passage de l'un à l'autre, je n'ai pas ajouté de 2^{ème} fichier de données pour éviter d'alourdir l'exemple.

Il en est de même pour la lierne. Il suffit juste de basculer le champ de texte sur « Panne avec une lierne » et de ne pas cocher l'item « La lierne sert de point de blocage vis-à-vis du déversement » pour

obtenir la note de calcul avec la lierne.

3.2.4 Calculs

Une fois le formulaire renseigné comme indiqué ci-avant, il suffit de cliquer sur le bouton « Calcul »

pour démarrer le calcul de vérification.

3.2.5 Présentation et analyse des résultats

La présentation des résultats et analyse figure dans le tableau ci-dessous :

Données	Valeur numérique	Observation
Comparaison rigidité minimale cisaillement	$S_{tôle} = 7\,819.0 \text{ kN} > S_{requis} \text{ mais } 0.2 \times S_{tôle} < S_{requis} = 7\,186.02 \text{ kN}.$	(1)
Flèches sans lierne	Flèche composée comprise entre 1/131 et 1/146	(2)



Calculette Métal– Validation n°1

Flèches avec lierne	Flèche composée comprise entre 1/228 et 1/275	(2)
Vérification Cisaillement	Valeur maxi : $0,11 < 1$	
Vérification flexion déviée sans prise en compte de l'instabilité	Valeur maxi : $0,957 < 1$ (sans lierne) Valeur maxi : $0,658 < 1$ (avec lierne)	(3)
Instabilité par déversement	Eq. 6.61 = 0,269 et Eq. 6.62 = 0,258	(4)
Lierne - Effort	94 daN	(5)
Avertissements		(6)

- (1) Pour cette raison, le logiciel va lancer la vérification de la panne au déversement, ce qui ne validera pas la panne sous l'effet de vérification à l'instabilité par déversement. Toutefois, si la densité de fixation est correcte, vous pouvez ne pas faire afficher cette vérification dans la note de calcul en cochant « La tôle de couverture assure un maintien latéral continu ». L'épaisseur de tôle du bac support de l'étanchéité en 75/100 (épaisseur minimale) n'est pas suffisante pour obtenir une rigidité supérieure à 7186 kN. Visible dans la vidéo de présentation de cet exemple de 9 minutes à 10 minutes 30
- (2) Si on assimile les flèches dans le sens yy de la panne à une valeur nulle en raison de l'accrochage de la panne à la tôle de couverture (d'autant plus vrai, à priori, si la tôle assure un maintien latéral), la déformation maximale s'établit à 1/229 ce qui rentre dans les limites pour une toiture.
Toutefois, il faut que ce point soit expressément visé et validé par l'ensemble des parties. Or, le DTU actuel ne valide toujours pas cette partie. Il sera donc plus sage de faire intervenir une lierne.
Avec la lierne centrale, les flèches composées passent au-dessus du seuil du 1/200. Si le Maître d'Ouvrage n'a pas exprimé de demande particulière vis-à-vis de la flèche, cette disposition peut être acceptée avec une seule lierne centrale.
- (3) La vérification de la section transversale est réalisée en flexion déviée, les charges appliquées à la panne, agissant dans les 2 axes locaux de la panne, yy et zz. Valeur de résistance très proche de 1. On voit d'ailleurs que la contrainte élastique est supérieure à 235 MPa. Elle n'est pas tout à fait représentative car les moments maximums ne sont pas tout à fait au même endroit. Mais elle permet de voir la valeur de résistance ajoutée en mobilisant la plasticité.
- (4) La panne n'est pas affectée par le soulèvement de la toiture, ceci en raison de la faible valeur numérique du moment.
La note de calcul mobilise les coefficients d'interaction K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} et K_{zz} car l'instabilité par déversement vient s'ajouter à la flexion déviée, les équations (6.1) et (6.2) ne prenant pas en compte les instabilités.
On peut voir sur la note de calcul ne prenant pas en compte le rôle de maintien latéral de la tôle de couverture, des valeurs d'Eq. 6.61 et Eq. 6.62 atteignant des valeurs de 2,7 et 1,5. Le rôle de la tôle de couverture est vraiment primordial, d'où le passage de l'épaisseur de tôle de 75/100 à 88/100.
On voit que la lierne diminue l'effort en M_z mais cela n'est pas suffisant pour valider le déversement.
- (5) La valeur de l'effort est indiquée pour une panne. Ce qui signifie que si votre versant de couverture comprend 3 pannes + 1 panne sablière et 1 panne faitière, il vous faudra multiplier par 3 cette valeur et ajouter la valeur de traction provenant de la panne sablière pour déterminer l'effort de traction repris par les 2 tirants renvoyant cet effort de traction sur les faitages des portiques.
- (6) La note de calcul présente au dernier chapitre, l'ensemble des avertissements figurant dans la note de calcul. Ces derniers apparaissent dans la note de calcul « Ndc_Panne_Avec_Deversement.rtf ».

3.2.6 Note de calcul

Les deux notes de calcul (avec déversement de la semelle supérieure et sans déversement de la semelle supérieure) se trouvent dans le fichier compressé regroupant l'ensemble des fichiers de données de l'exemple.

3.2.7 Fichier de données

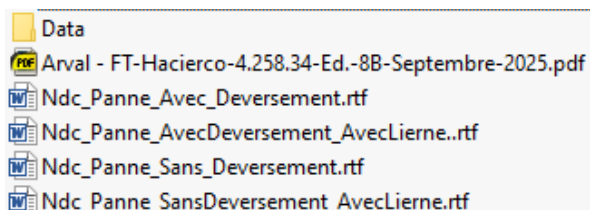
Sur le site <http://logiciels-batiment.chez-alice.fr>, à la page du présent logiciel, vous pourrez télécharger le fichier compressé contenant les données de l'exemple.



Calculette Métal– Validation n°1

Panne - Exemple 2.zip

Les fichiers correspondant au présent exemple se trouvent dans le sous-répertoire « Panne - Exemple 2 » (voir image ci-contre) et, quand vous ouvrez ce dernier, il se présente sous la forme de l'image ci-dessous :

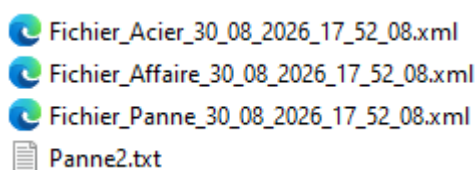


Les fichiers de données se trouvent dans le sous-répertoire data.

Les 4 notes de calcul sont présentes à la racine du répertoire (voir image ci-contre) : 2 sans liernes et 2 avec liernes suivant la prise en compte ou pas du déversement sur la semelle supérieure.

Il se trouve aussi la fiche technique du bac acier utilisé.

Pour récupérer les données, ouvrez le répertoire Data ci-dessus et il apparaît :



Pour démarrer l'exemple, il vous suffit depuis le formulaire « Panne », d'appeler le fichier Panne2 et les données vont automatiquement se charger.

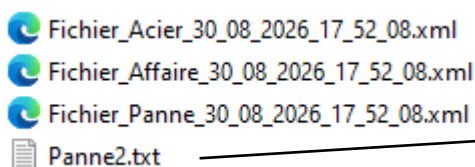
Pour des raisons de facilité, les fichiers ont été regroupés et compressés au format Zip, ils peuvent être donc décompressés par n'importe quel logiciel de compression-décompression voire même par Windows.

Pour rappel, les fichiers de sauvegarde des données comprennent :

- Des fichiers au format xml qui sont générés directement par le logiciel lors de la sauvegarde des données. Ces fichiers seront directement chargés par le logiciel.
- Le fichier au format txt qui leurs sont directement associés. C'est ce dernier qui doit être chargé manuellement par le projeteur. Toutefois, le fichier txt sera sauvegardé dans le même répertoire que les fichiers xml.

Pour des raisons de bon fonctionnement du logiciel, les fichiers xml doivent toujours se trouver dans le même répertoire que le fichier txt auxquels ils sont associés. Sinon, vous aurez une erreur du logiciel qui vous indiquera que les fichiers de données n'ont pas été trouvés.

Rappel :



Ensemble des fichiers de données au format xml.

Fichier au format txt qui devra être chargé manuellement par le projeteur pour lancer le calcul de la poutre