

## Vérification des flèches des poutres bois sur ROBOT

Plusieurs problèmes relevés :

### 1. Inversion de la flèche finale, et de la flèche nette finale :

*Si une poutre n'est pas contre fléchée la vérification  $W_{fin}$  n'est pas nécessaire :*

Critères de vérification selon EN 1995-1-1 NA :  $U_{fin} < L/125$        $U_{net,fin} < L/200$

Dans le texte :  $W_{net,fin} = W_{fin} - W_c$  (Contreflèche)

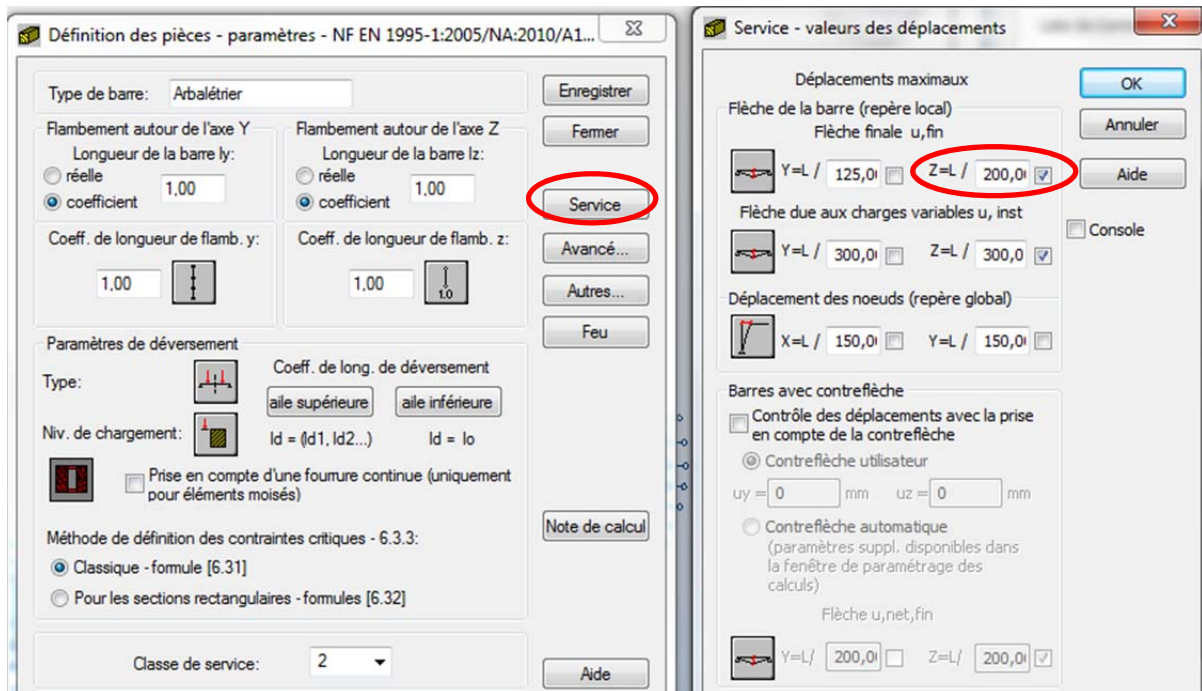
Donc dans le cas ou  $W_c=0$        $W_{fin} = W_{net,fin}$

**Le critère dimensionnant est donc L/200**

Dans Robot lors du paramétrage de vérification des flèches il faudra bien faire attention à remplacer le critère de la flèche finale  $U_{fin}=L/125$  par celui de la flèche  $U_{net,fin} = L/200$

Dans la note de calcul on précisera :

**En l'absence de contreflèche :  $W_{fin} = W_{net,fin}$  donc le critère de flèche est L/200**



**REPLACER LA VALEUR DE DEPLACEMENT MAXI DE U,FIN PAR 200 LORSQUE IL N'Y A PAS DE CONTREFLECHE.**

## 2. Vérification de la flèche Winst (Q) due aux seules actions variables (critère l/300).

La flèche  $U_{inst}$  doit être calculée sous la seule action des charges variables,

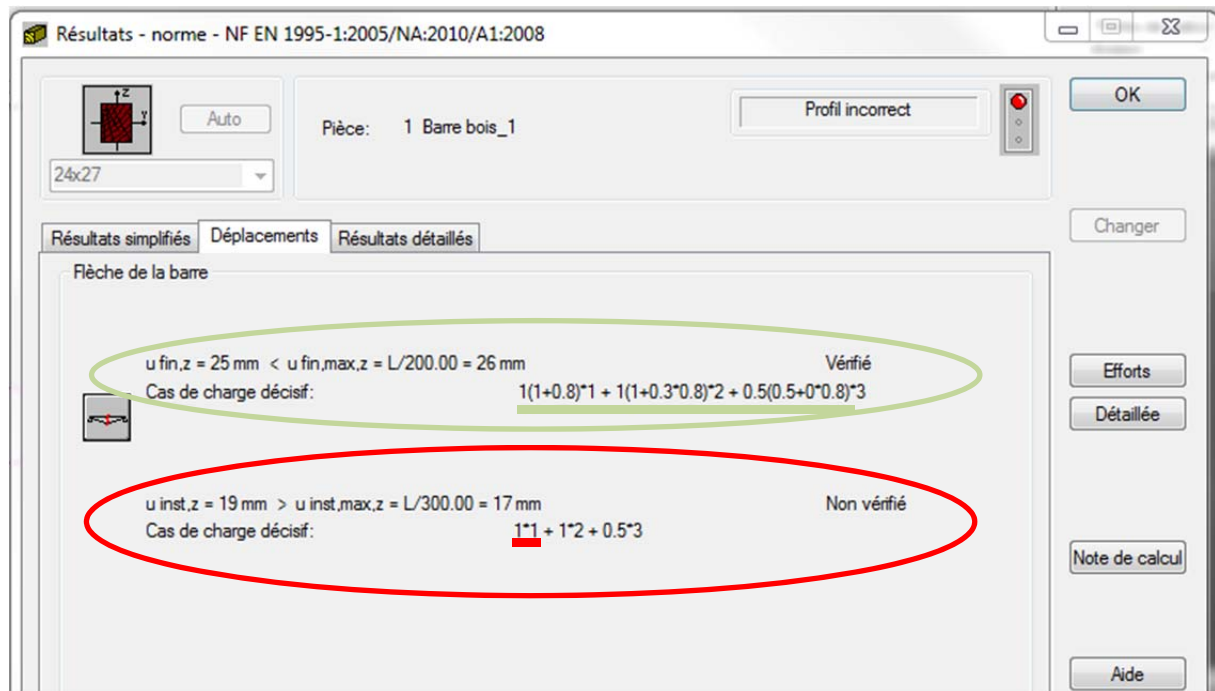
Avec une combinaison ELS :  $(0 \times G) + (1 \times Q_p) + (\psi_{0i} \times Q_i)$

Avec : **G** charge permanente

**Q<sub>p</sub>** charge variable principale

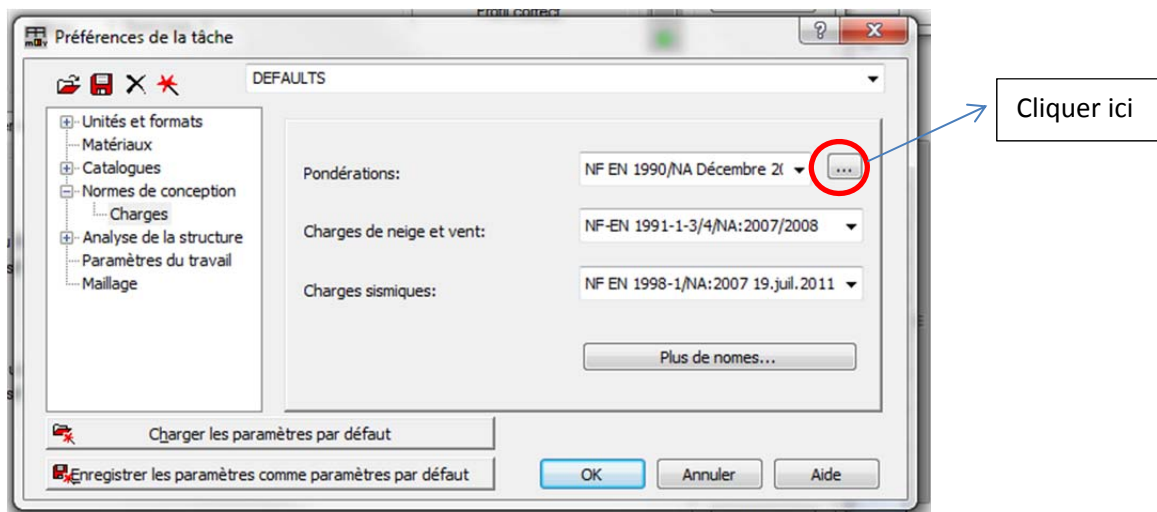
**Q<sub>i</sub>** Charge variable d'accompagnement (si elle existe).

Or la vérification s'effectue par défaut en tenant compte des charges permanentes :



Cela fausse donc le résultat en augmentant la flèche instantanée, de la valeur de la flèche induite par les charges permanentes.

**Pour rectifier cela : Préférence de la tâche → Charges → Pondérations**



Dans l'éditeur de règlement de pondération : Modifier les lignes 1 et 2 dans le tableau du bas comme indiqué ci-dessous :

Editeur de règlement de pondération - C:\Users\Vradilof.TERRELL\_TLSE\AppData\Roaming\Autodesk\Autodesk Robot Structural Analysis 2014\CfgUsr\EC-NF100

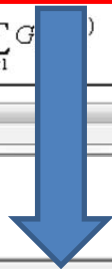
Fichier Préférences Aide

Nome: NF EN 1990/NA Décembre 2014 Version: 27.0

	Nature	Sous-nature	$\gamma_{max}$	$\gamma_{min}$	$\gamma_s$	$\gamma_a$	$\Psi_{0,1}$	$\Psi_{0,2}$	$\Psi_{0,3}$	$\Psi_{0,n}$	$\Psi_1$	$\Psi_{2,1}$	$\Psi_{2,n}$	$\Psi_K$	$\xi_1$	$\xi_2$
1	Permanente	STRC	1.35	1	1	1									0.85	1
2	Permanente	NSTR	1.35	1	1	1									0.85	1
3	Variable	CAT_A	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
4	Variable	CAT_B	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
5	Variable	CAT_C	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
6	Variable	CAT_D	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
7	Variable	Catégorie E1	1.5		1		1				0.9	0.8				
8	Variable	Catégorie E2-a	1.5		1		1				1	1				
9	Variable	Catégorie E2-b	1.5		1		1				1	0.3				
10	Variable	Catégorie E2-c	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
11	Variable	CAT_F	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
12	Variable	CAT_G	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
13	Variable	CAT_H	1.5		1											
14	Variable	Cat K-Hélicoptè	1.5		1		1				0.9	0.8				
15	Variable	Cat K-Autres	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
16	Neige		1.5		1		0.5				0.2					

	Type de combinaison	Type utilisateur	Charges			
			Permanente	Variable	Accidentelle	
1	ELU	USR	STR	(4) $\sum_{i \geq 1} G_i \cdot \begin{cases} \gamma_i^{(i)} \\ \gamma_i^{(i)} \\ \gamma_i^{(i)} \end{cases}$	(19) $Q_i \cdot \gamma_i + \sum_{j \geq 1, j \neq i} Q_j \cdot \gamma_j \cdot \Psi_{0,j}$	(0) —
2	ELS	RAR		(1) $\sum_{i \geq 1} G_i \cdot \gamma_s^{(i)}$	(21) $Q_i + \sum_{j \geq 1, j \neq i} Q_j \cdot \Psi_{0,j}$	(0) —
3	ELS	FRE		(1) $\sum_{i \geq 1} G_i$	(20) $Q_i \cdot \Psi_1 + \sum_{j \geq 1, j \neq i} Q_j \cdot \Psi_{2,j}$	(0) —
4				(1)	(2)	(0)

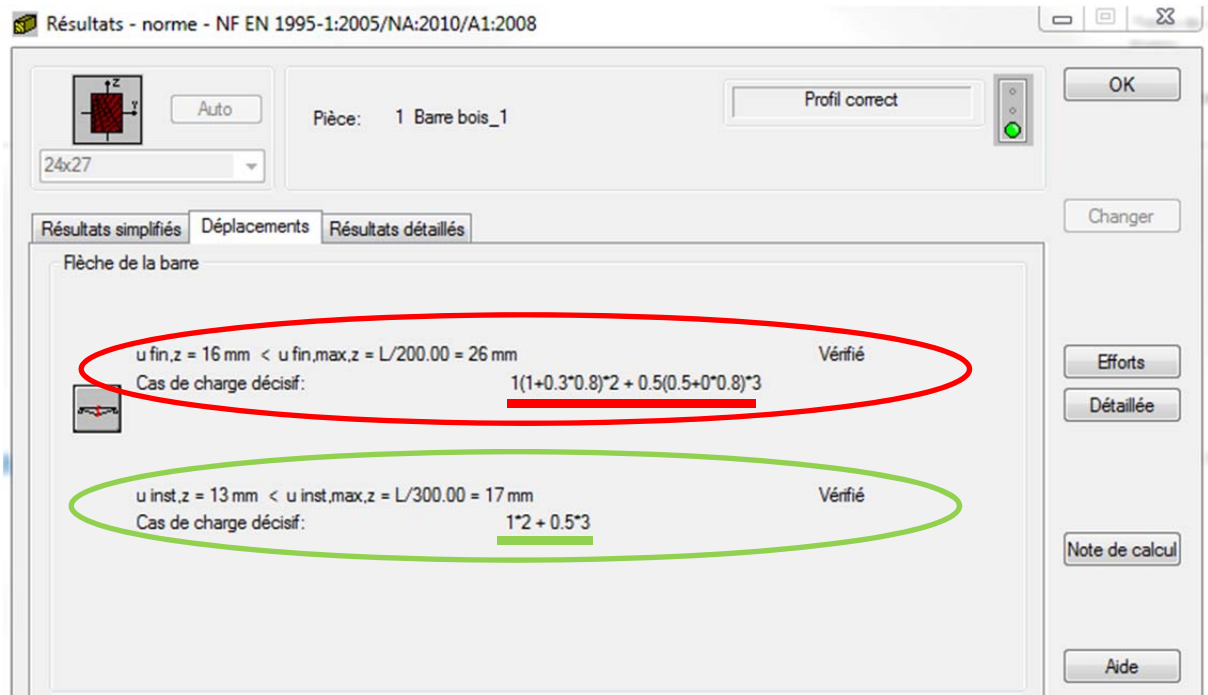


	Type de combinaison	Type utilisateur	Charges			
			Permanente	Variable	Accidentelle	
1	ELU	STD		(4) $\sum_{i \geq 1} G_i \cdot \begin{cases} \gamma_i^{(i)} \\ \gamma_i^{(i)} \\ \gamma_i^{(i)} \end{cases}$	(19) $Q_i \cdot \gamma_i + \sum_{j \geq 1, j \neq i} Q_j \cdot \gamma_j \cdot \Psi_{0,j}$	(0) —
2	ELS	RAR		(0) —	(21) $Q_i + \sum_{j \geq 1, j \neq i} Q_j \cdot \Psi_{0,j}$	(0) —

Fermer et cliquer oui pour enregistrer.

Relancer le calcul des combinaisons automatiques pour actualiser les pondérations

Relancer le calcul de flèche :



Cette fois la combinaison pour la vérification de la flèche instantanée est correcte, elle n'intègre plus les charges permanentes.

**Mais c'est maintenant la combinaison pour la vérification de la flèche finale qui n'est plus valable ! Qui elle doit prendre en compte les charges permanentes...**

## **LE SERPENT SE MORD LA QUEUE**

Le problème vient du fait que les combinaisons ELS pour la vérification des flèches ne sont pas dissociées :

Il faudrait une combinaison ELS pour la vérification de la flèche instantanée:

$$(0 \times G) + (1 \times Qp) + (\psi_{0i} \times Qi)$$

Et une combinaison ELS pour la vérification de la flèche nette, finale et de la flèche finale :

$$1 \times ((1+K_{def}) \times G) + 1 \times ((1+K_{def} \times \psi_{0p}) \times Qp) + 0.5 \times ((1+K_{def} \times \psi_{0i}) \times Qi)$$

**EN ATTENDANT POUR RESTER SÉCURITAIRE DANS LES CALCULS, NOUS RESTERONS DANS LE CAS OU LE POIDS PROPRE EST PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DE FLECHE INSTANTANÉE.**

### 3. Vérification de la flèche W2 imposé par le référentiels concernés (DTU etc...)

$$W_2 = W_{\text{fin}} - W_{G,\text{inst}}$$

$W_{G,\text{inst}}$  = Flèche sous charges permanentes mis en œuvre avant les éléments de second œuvre à protéger.

**NON ABORDÉ DANS LES VERIFICATIONS DE ROBOT**

## Pour mémoire : extrait en 1995-1-1

### Clause 7.2 (2) valeurs limites pour les flèches

Le [tableau 7.2](#) de la norme NF EN 1995-1-1/A1:2008 est remplacé par le tableau suivant :

	Bâtiments courants			Bâtiments agricoles et similaires		
	Valeurs limites $w_{inst}(Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites $w_{fin}$	Valeurs limites $w_{inst}(Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites $w_{fin}$
<b>Chevrans</b>	—	B/ 150	B/ 125	—	B/ 150	B/ 100
<b>Éléments structuraux</b>	B/ 300	B/ 200	B/ 125	B/ 200	B/ 150	B/ 100

Tableau 7.2 Valeurs limites pour les flèches

Pour les panneaux de planchers ou supports de toiture,  $w_{net,fin}$  sera inférieure à B/250 sous charge répartie. Les exigences à respecter sous charge concentrée sont définies dans la [NF EN 12871](#).

Les trois valeurs doivent être vérifiées.

Avec  $w_c = w_{fin} - w_{net,fin}$

$w_{inst}(Q)$  part de la flèche instantanée due aux actions variables.

Pour les éléments en console et les porte à faux les valeurs peuvent être doublées sans pour autant être inférieures à 5 mm.

Vis-à-vis des points durs environnants, les déplacements seront vérifiés de la même manière que pour les consoles.

Le tableau suivant permet la relation avec les limites indiquées dans la [NF EN 1990 \(2002\)](#) :

Valeurs de calcul	Référence de la valeur limite
$w_{inst}(Q)$ ou $w_{net,fin}$ ou $w_{fin}$	$w_1$
$w_{fin} - w_{G inst}$	$w_2$ est imposé par les référentiels concernés.** (DTU, avis techniques, etc.)
Selon spécifications	$w_3$ valeur imposée (conditions particulières, réglementaires ou contractuelles, liées au projet)

\*\*  $w_{G inst}$  est calculée avec la valeur des charges permanentes (G) antérieures à la mise en œuvre des éléments de second œuvre à protéger.

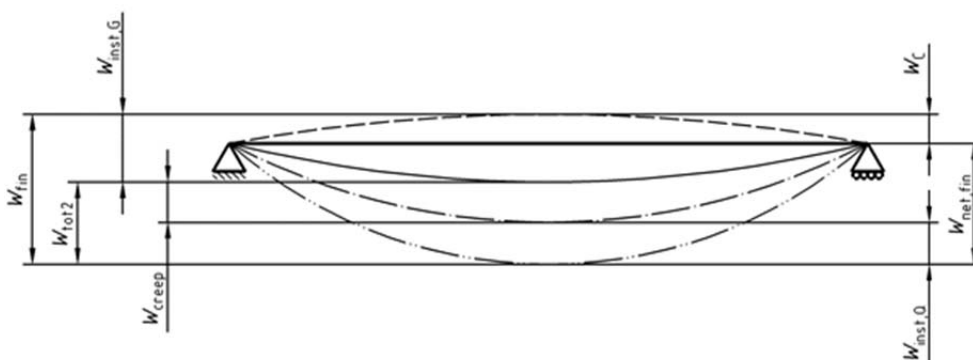


Figure 1 Définition des flèches