

## Arche 2014 / SP1

---



### *Liste des évolutions*

## ARCHE OSSATURE - TORSEURS SISMIQUES EN PIED DES VOILES

Ce Service Pack 1 reprend une amélioration majeure du hotfix publié en février 2014 ('ArcheOssature\_2014\_SP0\_Hotfix2.zip'), à savoir l'affichage des torseurs en tête ou en pied des voiles.

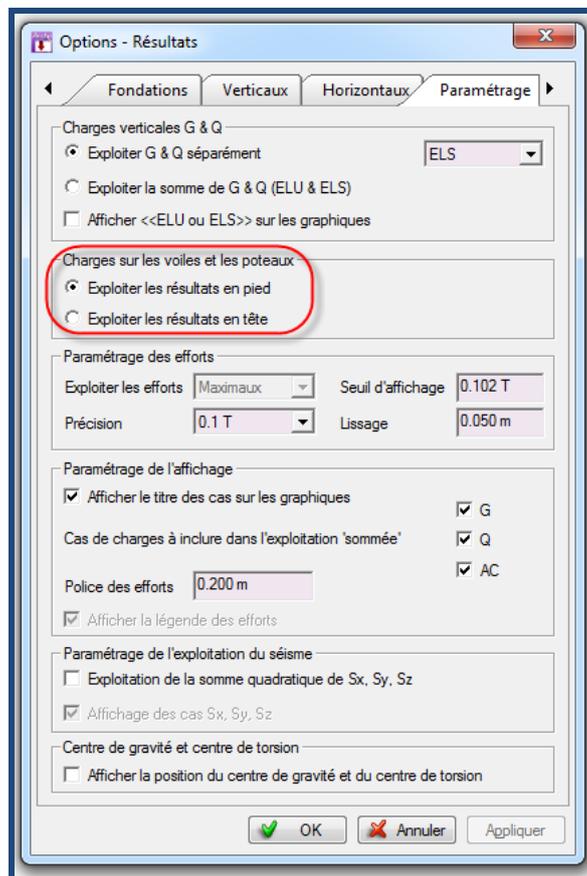
De nombreux utilisateurs nous ont effectivement fait part de la nécessité d'exploiter les torseurs en pied de voiles pour les cas sismiques.

Or, jusqu'à présent, ceci n'était pas possible dans ARCHE Ossature : les torseurs en pied de voiles n'étaient accessibles que pour les charges gravitaires (G&Q).

Nous avons donc amélioré ARCHE Ossature pour vous permettre d'afficher les torseurs en pied ou en tête de voile, et ce, quelque soit le cas de charges (G, Q, Séisme, Neige, Vent).

Le choix se fait toujours dans le menu Options - Résultats (Alt+Z), sur l'onglet « paramétrage ».

Vous pourrez d'ailleurs constater que l'indication « Pour G & Q seulement » qui figurait à côté de « Exploiter les résultats en pied » a disparu.



## ARCHE POUTRE – NOTES DETAILLEES POUR LES FLECHES EC2

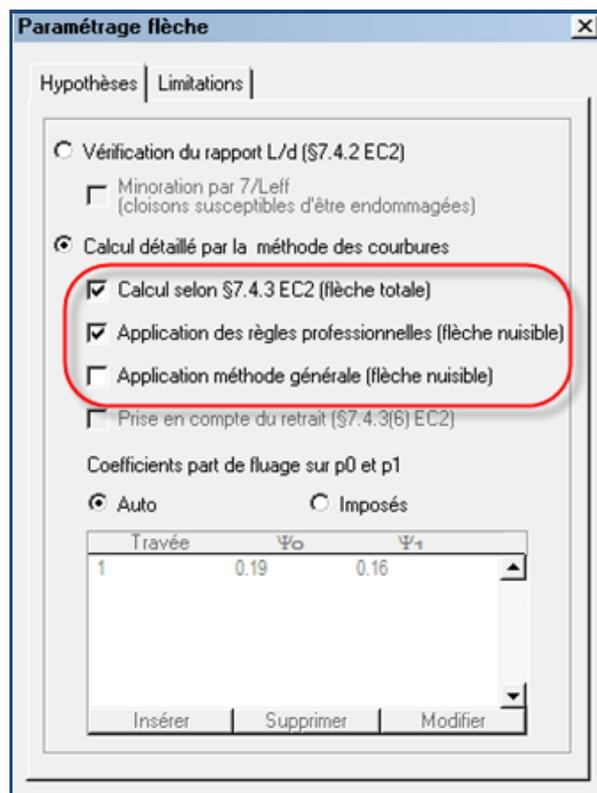
Bien que le calcul de la flèche selon l'Eurocode 2 ait été implémenté dès la version 2010, les résultats présentés dans la note restaient très peu détaillés.

XVI) Flèches					
Flèches nuisibles					
Travée	Ftot	Fdip	Fdvp	Fd	Fnui
S	-0.65	-0.20	-0.59	-0.20	-0.46
T 35.2	0.19	0.06	0.17	0.06	0.13

*Résultats des flèches en version 2014 SP0 et antérieures*

Le Service Pack 1 d'OMD2014 donne désormais accès à toutes les valeurs intermédiaires intervenant dans le calcul :

- de la flèche totale selon l'article 7.4.3 de l'EC2.
- de la flèche nuisible selon les recommandations professionnelles
- de la flèche nuisible selon la méthode générale



## Conventions

ARCHE Poutre rappelle désormais les caractéristiques de chaque travée avec, quand il y a lieu, les valeurs à long terme et à court terme, ainsi que la valeur du moment pour les différentes étapes de chargement :

### XV) Flèches

Application des règles professionnelles (flèche nuisible).

Caractéristiques										
Travée	n	$\phi$	$f_{ctm, f_1}$ (MPa)	L (m)	$E_v$ (MPa)	$E_i$ (MPa)	$A_i$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$I_h$ (m <sup>4</sup> )	$I_e$ (m <sup>4</sup> )
T 1	15.0 0	2.0	2.82	7.00	10491.9 4	31475.8 1	14.04	0.00	0.0027 7	0.0018 2

Conventions :

n : Coefficient d'acier béton

$\phi$  : Coefficient de fluage

L : Distance entre nus des appuis

$E_v$  : Module de déformation du béton long terme

$E_i$  : Module de déformation du béton court terme

$A_i$  : Section d'aciers inférieurs

$A_s$  : Section d'aciers supérieurs

$I_h$  : Moment d'inertie du béton en section homogénéisée non fissurée

$I_e$  : Moment d'inertie du béton en section fissurée

Sollicitations					
Travée	$M_p$ (Tm)	$M_{p+c}$ (Tm)	$M_{p+c+r}$ (Tm)	$M_{p+c+r+q}$ (Tm)	$M_{cr}$ (Tm)
T 1	8.33	11.66	14.99	14.99	3.71

Conventions :

$M_{cr}$  : Moment critique

*Conventions pour un calcul de flèche nuisible selon les Règles Professionnelles*

## Valeurs intermédiaires

En plus d'indiquer toutes les valeurs intermédiaires, ARCHE Poutre rappelle les formules utilisées pour réaliser l'interpolation entre un état non-fissuré et un état fissuré (formule (7.18) de l'EN1992-1-1), ainsi que les éventuels coefficients de part de fluage ( $\psi_0$  et  $\psi_1$ ) :

Flèche à déduire - charge permanente p0 (poids propre des éléments portés)								
Travée	$\zeta_{di}$ $\zeta_{dv}$	Wedi Wedv (cm)	Whdi Whdv (cm)	Wdi Wdv (cm)	t <sub>c</sub>	t <sub>0</sub>	$\beta_c(t_c;t_0)$	$\Psi_0$
T 1	0.88 0.88	-2.180 -2.180	-1.518 -1.518	-1.353 -2.061	30	28	0.195	0.19

Attention, dans le module Arche Poutre, l'interpolation est faite sur les inerties et non sur les flèches.

$$\text{Inertie} = 1 / (\zeta_d / I_e + (1 - \zeta_d) / I_h) \qquad W_d = W_{di} + \Psi_0 \cdot (W_{dv} - W_{di})$$

Flèche à déduire - charge permanente p1 (appliquée avant pose de l'élément fragile)								
Travée	$\zeta_{di}$ $\zeta_{dv}$	Wedi Wedv (cm)	Whdi Whdv (cm)	Wdi Wdv (cm)	t <sub>c</sub>	t <sub>1</sub>	$\beta_c(t_c;t_1)$	$\Psi_1$
T 1	0.88 0.88	-0.000 -0.000	-0.000 -0.000	-0.000 -0.000	30	29	0.158	0.16

Attention, dans le module Arche Poutre, l'interpolation est faite sur les inerties et non sur les flèches.

$$\text{Inertie} = 1 / (\zeta_d / I_e + (1 - \zeta_d) / I_h) \qquad W_d = W_{di} + \Psi_1 \cdot (W_{dv} - W_{di})$$

*Valeurs intermédiaires pour un calcul de flèche nuisible selon les Règles Professionnelles*

## Flèche nuisible (ou totale) et valeur limite

Enfin, la valeur de la flèche nuisible (ou totale – selon la méthode choisie) est donnée pour chaque travée et comparée à la valeur limite, déterminée automatiquement ou imposée par l'utilisateur :

Flèche nuisible		
Travée	W <sub>nu</sub> (cm)	f <sub>n adm</sub> (cm)
T 1	-2.122	1.400

W<sub>nu</sub> = W<sub>t</sub> - W<sub>d</sub>

Conventions :  
f<sub>n adm</sub> : Flèche nuisible admissible

*Flèche nuisible et valeur admissible selon les Règles Professionnelles*

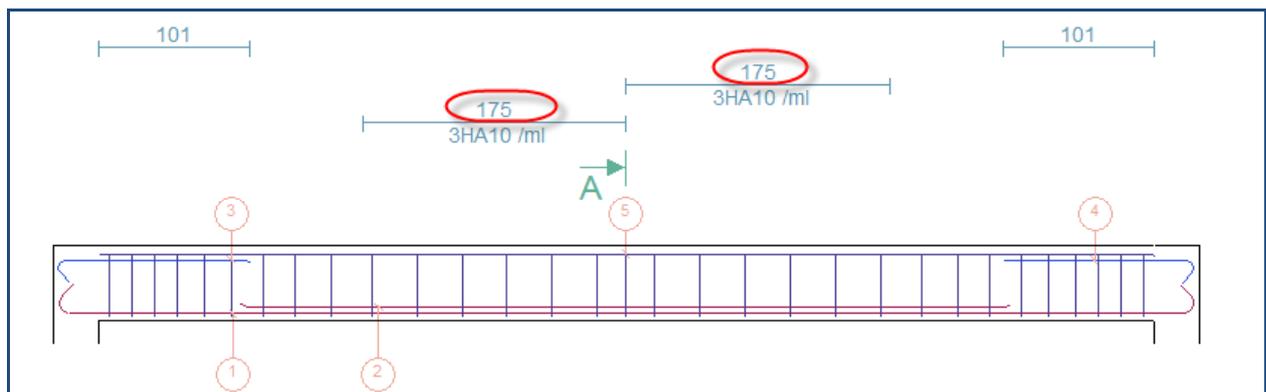
## AMELIORATIONS ET CORRECTIONS

### ARCHE Ossature

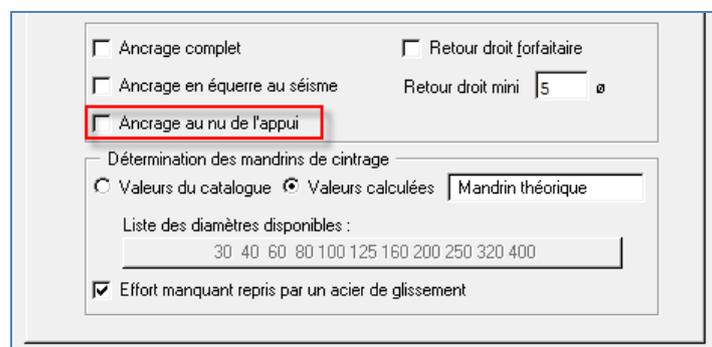
- **Correction** : L'option permettant de définir graphiquement l'origine de la grille faisait basculer l'affichage sur la plate-forme OMD (Ref.8151).
- **Correction** : la modification de l'extrémité d'un élément avec le mode d'accrochage « perpendiculaire » ne donnait pas le résultat attendu (Ref.7862).
- **Correction** : le fait de désélectionner un élément après avoir modifié un étage entraînait une interruption du logiciel (Ref.7937).
- **Correction** : Lors de l'utilisation du mode d'accrochage « Longueur sur élément », la valeur saisie par l'utilisateur était toujours considérée par le logiciel comme étant en mètre. Désormais, cette valeur tient compte de l'unité de longueur indiquée dans le menu Options – Unités (Ref.7895).

### ARCHE Poutre

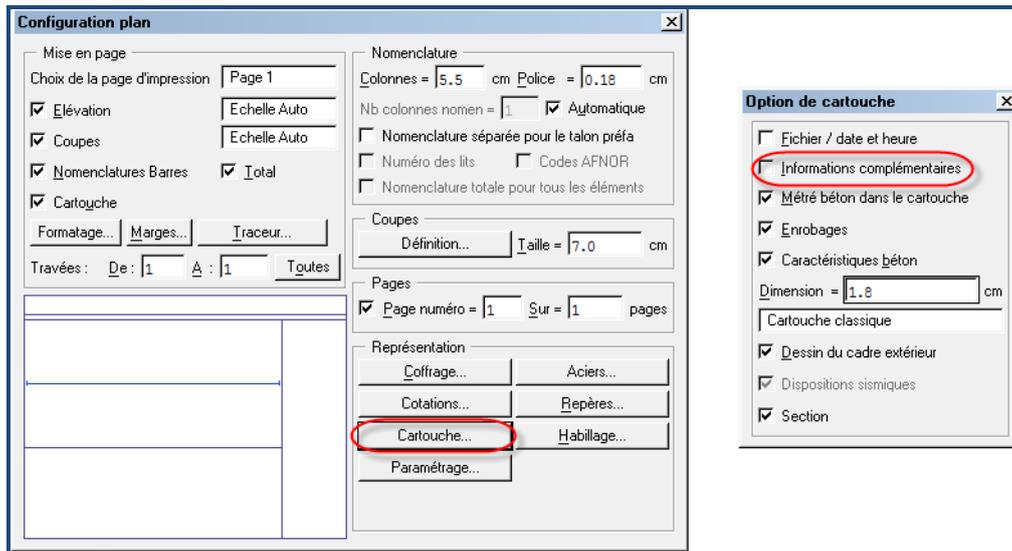
- **Correction** : ARCHE Poutre affiche désormais la longueur des segments de calcul des aciers de couture (et non plus la longueur des barres) directement sur le plan (Ref.7804).



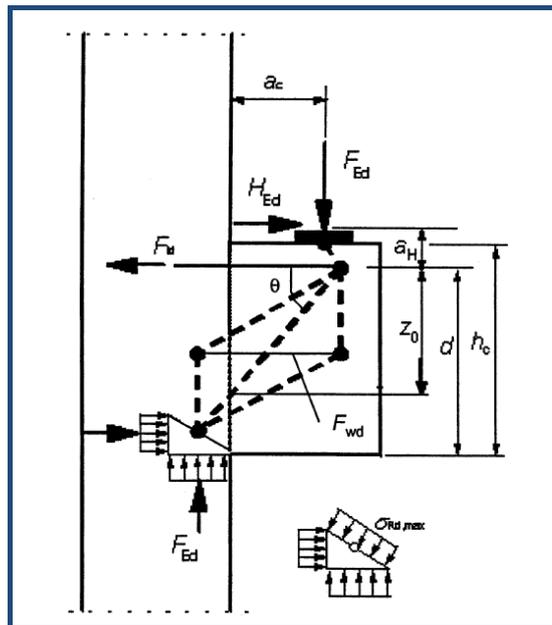
- **Correction** : Lorsque la case « Ancrage au nu de l'appui » est décochée, la longueur d'ancrage  $L_{bd}$  mais aussi le diamètre du mandrin sont calculés en considérant un effort à ancrer dans les armatures inférieures égal à  $V_{ed} \cdot \cot \theta'$  (et non  $V_{ed} \cdot \cot \theta$ ). Auparavant, seule la longueur d'ancrage  $L_{bd}$  était calculée avec  $V_{ed} \cdot \cot \theta'$  tandis que le mandrin restait calculé avec  $V_{ed} \cdot \cot \theta$  (Ref.8142).



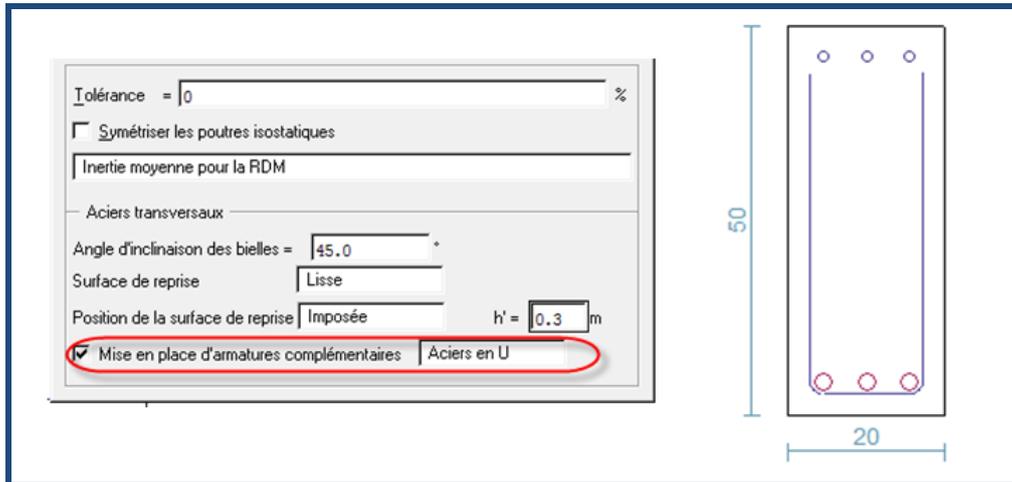
- **Correction** : le fait de décocher « Informations complémentaires » rendait l’affichage du nom du projet difficilement lisible sur le plan interactif (Ref.7852).



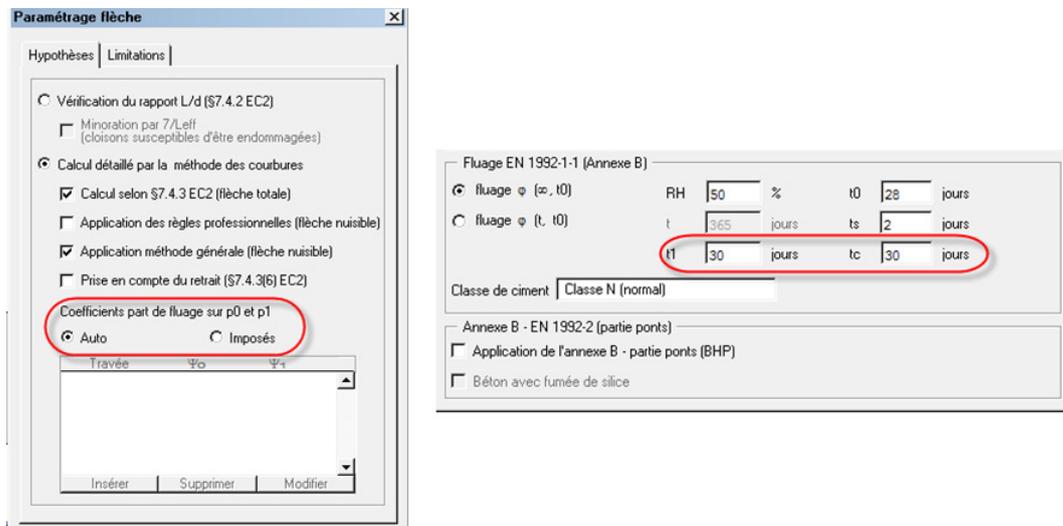
- **Correction** : ARCHE Poutre est désormais en mesure de retourner un message d’avertissement lorsqu’une travée est détectée comme une console courte, conformément à l’EN1992-1-1 (§J.3). **Attention toutefois, l’option permettant de mettre en place les dispositions constructives propres aux corbeaux est pour l’instant grisée** (Ref.7875).



- **Correction** : en cas de reprise de bétonnage à surface horizontale, les armatures complémentaires pouvaient présenter une longueur anormalement courte. Pour leur longueur d'ancrage, ARCHE Poutre retient désormais le max  $[10\phi ; l_{bd}]$  (Ref.7882).

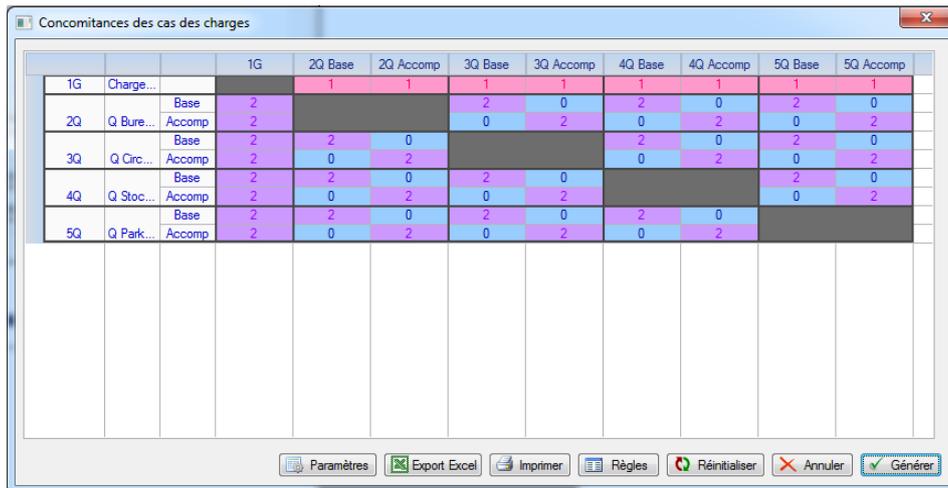


- **Correction** : La numérotation des barres dans la nomenclature était parfois discontinue (Ref.7884).
- **Amélioration** : les coefficients de fluage  $\psi_0$  et  $\psi_1$  - utilisés pour le calcul des flèches nuisibles - peuvent désormais être calculés automatiquement, conformément à l'annexe B de l'EN1992-1-1. Deux champs ont ainsi été introduits pour permettre à l'utilisateur d'indiquer  $t_1$  (date de pose des revêtements avant la pose des éléments fragiles) et  $t_c$  (date de pose des éléments fragiles) (Ref.8003).



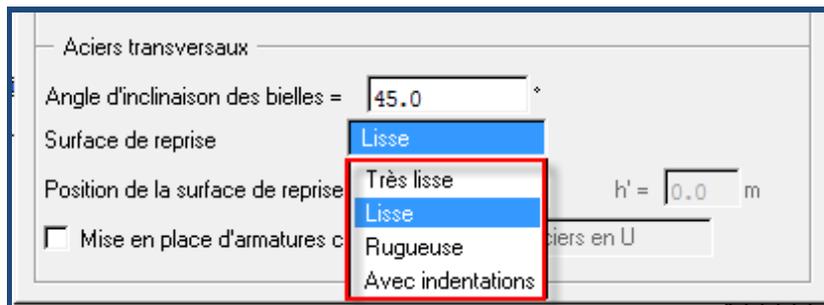
- **Correction** : La flèche nuisible selon les Règles Professionnelles n'est plus calculée en tout point, mais uniquement à mi-travée, comme prévu par le document de la FFB (Ref.8004).
- **Correction** : Les résultats du menu Affichage – Flèche (Alt+6) étaient difficilement lisibles lorsque la poutre comportait un grand nombre de travée (Ref.8005).

- **Correction** : Les styles de ferrailage enregistrés avec une matrice de concomitance prédéfinie provoquait une interruption brutale du logiciel lors du calcul (Ref.8033).



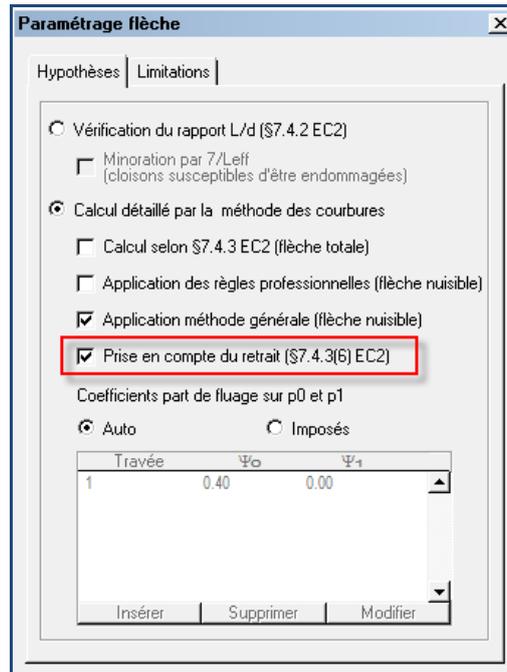
		1G	2Q Base	2Q Accomp	3Q Base	3Q Accomp	4Q Base	4Q Accomp	5Q Base	5Q Accomp
1G	Charge...		1	1	1	1	1	1	1	1
	Base	2			2	0	2	0	2	0
2Q	Q Bure...	2			0	2	0	2	0	2
	Base	2	2	0			2	0	2	0
	Accomp	2	0	2			0	2	0	2
3Q	Q Circ...	2	2	0	2	0			2	0
	Base	2	0	2	0	2			0	2
	Accomp	2	0	2	0	2			0	2
4Q	Q Stoc...	2	2	0	2	0			0	2
	Base	2	2	0	2	0			2	0
	Accomp	2	0	2	0	2			2	0
5Q	Q Park...	2	0	2	0	2	0	2		

- **Correction** : Les paramètres permettant de définir une surface de reprise avaient été modifiés en version 2014 (le champ « Aucune » a notamment été supprimé). Ceci pouvait engendrer des messages d'erreur à l'ouverture de fichiers générés dans des versions antérieures. Le SP1 règle ce problème de compatibilité (Ref.8050).

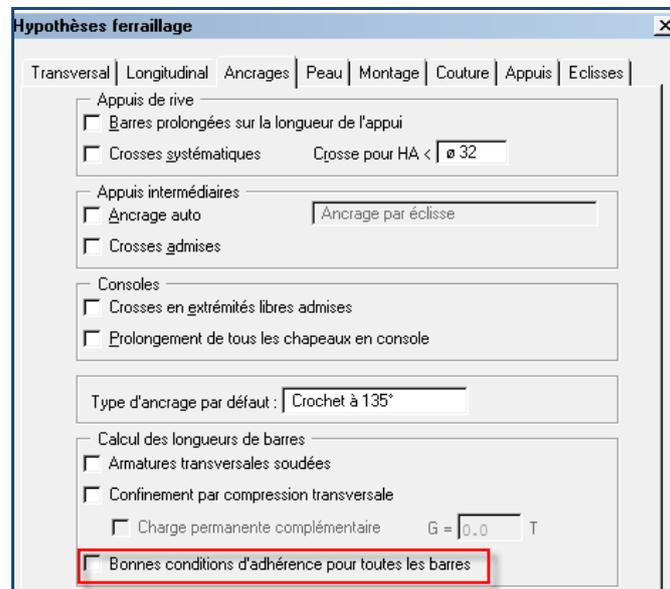


- **Correction** : Le calcul de l'inertie fissurée sur les sections en T a été amélioré dans le cas où l'axe neutre est situé dans la table (Ref.8061).

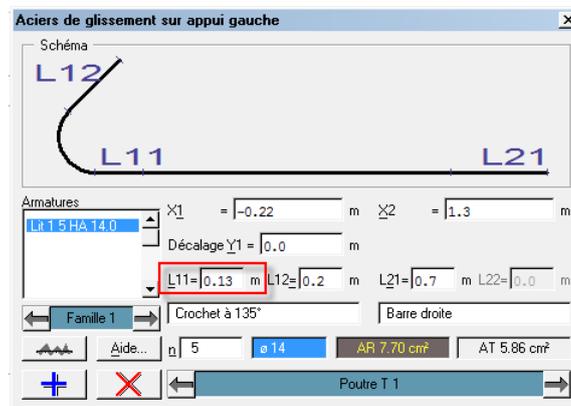
- **Correction** : L'option « Prise en compte du retrait » était parfois inaccessible pour un calcul de la flèche nuisible selon la méthode générale (Ref.8062).



- **Correction** : La valeur limite de la flèche nuisible selon la méthode générale était estimée à partir de la portée entre-nus au lieu de la portée entre-axes (Ref.8065).
- **Amélioration** : L'option « Bonnes conditions d'adhérence pour toutes les barres » est désormais désactivée par défaut, pour des longueurs d'ancrage sécuritaires (Ref.8061).



- **Correction** : Sur certaines poutres calculées au BAEL en fissuration préjudiciable, ARCHE pouvait renvoyer un message injustifié concernant un dépassement des contraintes ELS (Ref.8106).
- **Correction** : Lors de la mise en place d'aciers de glissement, une erreur sur la détermination de L11 (longueur droite avant mandrin) pouvait conduire à une longueur L12 trop importante et à un acier hors coffrage (Ref.8174).



- **Correction** : En raison d'une mauvaise prise en compte du diamètre du mandrin, ARCHE Poutre pouvait renvoyer le message « Acier hors du coffrage » de façon injustifiée (Ref.8170).
- **Correction** : La mise en place des aciers de couture pouvait être non-symétrique sans que cela ne soit justifié (Ref.8114).

## ARCHE VOILE DE CONTREVENTEMENT

Le nouveau module « Voile de contreventement » a été amélioré à plusieurs niveaux dans ce Service pack 1.

### Vérification hors plan des bandes de compression

Cette nouvelle version du module intègre désormais la vérification hors plan des bandes comprimées conformément à l'article 5.8 de l'EC2 concernant la prise en compte des effets du 2<sup>nd</sup> ordre.

Pour cela, le fonctionnement du module est le suivant :

- Le module réalise un 1<sup>er</sup> dimensionnement en flexion composée, dans le plan du voile, en considérant le torseur (M,N) dimensionnant. Les résultats de ce 1<sup>er</sup> calcul sont :
  - La position de l'axe neutre.
  - Les armatures (théoriques et réelles) à mettre en place dans les chainages d'about.

Ces informations apparaissent dans la note de calcul, au niveau du paragraphe « Calcul des armatures en flexion composée » :

```

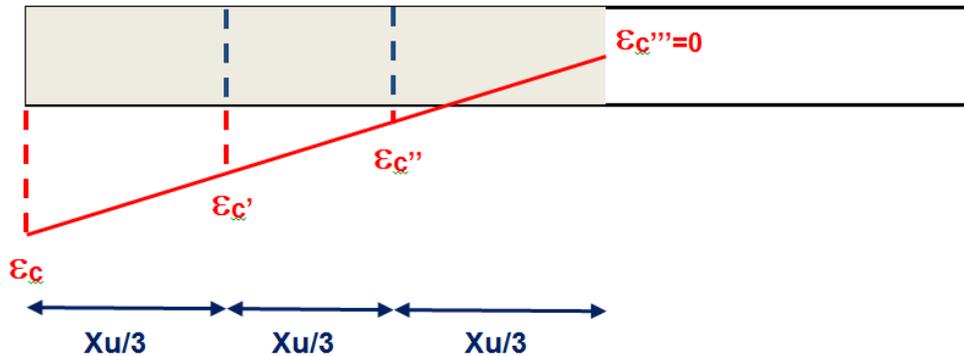
Mur armé - Calcul des armatures en flexion composée
- Diagramme de réaction triangulaire mur soulevé
- Abscisse gauche du diagramme      : = 1.598  m
- Longueur comprimée du diagramme   : = 2.402  m
- Contrainte à gauche                : = -4.20  MPa
- Contrainte à droite                 : = 6.30  MPa
- Le mur est découpé en 5 bandes de 0.800 m de largeur
- Effort normal NEd en haut du mur   : = 0      T
- Effort normal NRd en haut du mur   : = 174   T
- Effort normal NEd à mi-hauteur     : = 0      T
- Effort normal NRd à mi-hauteur     : = 104   T
- Effort normal NEd en bas du mur    : = 68    T
- Effort normal NRd en bas du mur    : = 174   T
- Méthode de calculs                  : Méthode de la rigidité nominale
- Effort normal Ned                   : = 51    T
- Moment de flexion Med                : = 228.34 Tm
- Combinaison dimensionnante          : +1x[G]+1x[S1]
- Aciers théoriques (CV d'abouts)     : = 8.40  cm²
- Pourcentage minimum As,vmin         : = 0.74  cm²
- Aciers réels (CV d'abouts)          : = 12.57 cm²
  
```

- Le module applique ensuite les dispositions constructives EC8 afin de déterminer :
  - Les armatures longitudinales à mettre en place dans les raidisseurs d'abouts (zones confinées), ainsi que la longueur de ces zones confinées.
  - Les éventuelles armatures horizontales et verticales à mettre dans l'âme du voile, notamment vis-à-vis de l'effort tranchant :

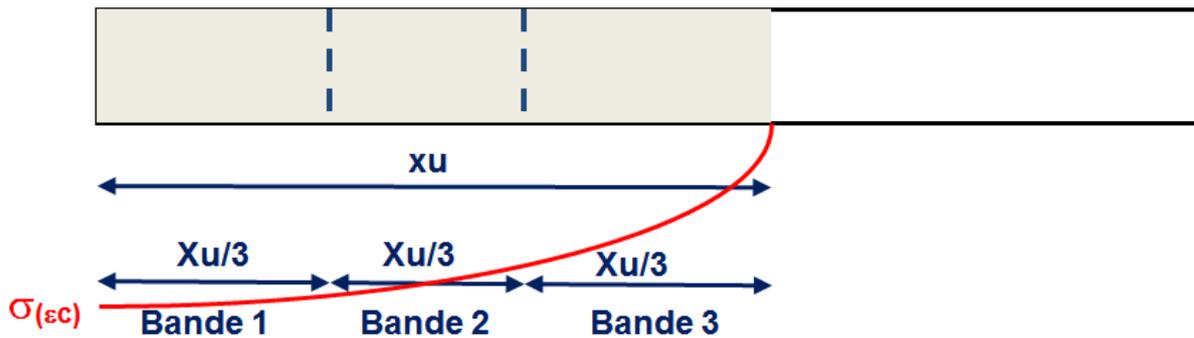
```

Vérification effort tranchant - mur armé (§6.2)
- Effort tranchant VEd                 : = 0      T
- Effort tranchant résistant VRd,c     : = 78    T
- Effort résistant VRd,max              : = 281   T
- Pourcentage armatures long ρL        : = 0.004
- Effort résistant Vmin                 : = 1.17  MPa
- Effort tranchant résistant pied de voile VRd : = 264   T
- Aciers théoriques horizontaux         : = 0.00  cm²/ml
- Pourcentage minimum As,hmin          : = 1.60  cm²/ml
- Pourcentage minimum Asw/s min        : = 3.20  cm²/ml
- Aciers réels horizontaux              : = 4.59  cm²/ml
  
```

- A partir des armatures réelles dans le voile (armatures dans les chainages d'about et dans l'âme du voile), le module recherche la nouvelle position réelle de l'axe neutre : il s'agit d'un calcul itératif qui recherche un équilibre en essayant de limiter le raccourcissement sur le béton afin de limiter la compression sur les bandes d'abouts.
- A chaque itération, le calcul est le même :
  - Pour chaque bande de compression, le module détermine les valeurs de raccourcissement à partir du diagramme de déformation :



- A partir du diagramme des déformations et des lois de comportement associées au béton et à l'acier, le module détermine les efforts de compression résultant dans chaque bande :



ATTENTION, pour le chaînage d'about en zone de compression, le module tient compte également des aciers comprimés.

$$\text{Bande 1} \Rightarrow F_{C1} = \int_{\varepsilon_c}^{\varepsilon_{c'}} \sigma_c(\varepsilon) d\varepsilon$$

$$\text{Bande 2} \Rightarrow F_{C2} = \int_{\varepsilon_{c'}}^{\varepsilon_{c''}} \sigma_c(\varepsilon) d\varepsilon$$

$$\text{Bande 3} \Rightarrow F_{C3} = \int_{\varepsilon_{c''}}^0 \sigma_c(\varepsilon) d\varepsilon$$

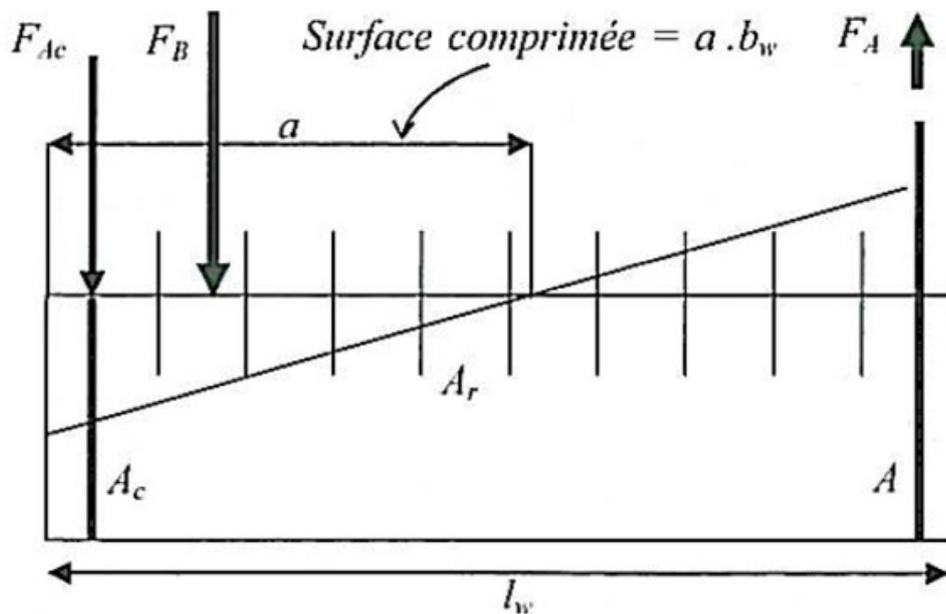
- Les itérations s'arrêtent lorsque l'équilibre est atteint en termes d'excentricité interne et de moment résistant.

Les résultats liés à cette vérification hors-plan des bandes comprimées sont détaillés dans la note de calcul :

- Vérification hors plan des bandes:	
- Nouvelle position axe neutre	: = 1.418 m
- Raccourcissement béton sc	: = 0.500 pour mille
- Raccourcissement aciers comprimés esc	: = 0.489 pour mille
- Allongement des aciers tendus es	: = 0.900 pour mille
- Aciers théoriques (CV d'abouts)	: = 2.70 cm <sup>2</sup>
- Aciers réels (CV d'abouts)	: = 12.57 cm <sup>2</sup>

### Vérification de non-glissement

La vérification de non-glissement le long des surfaces de reprise a été mise à jour en considérant la nouvelle position de l'axe neutre, fonction des armatures réelles :



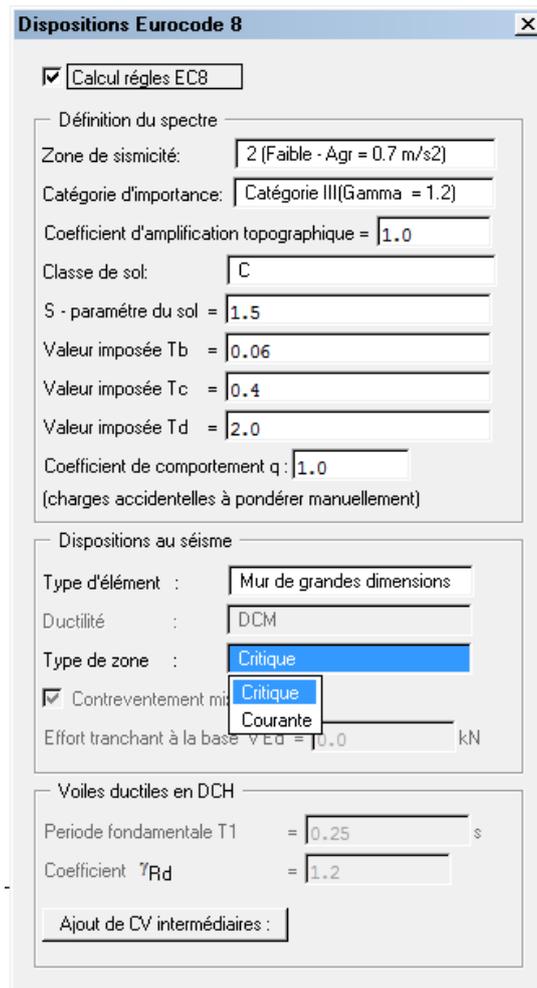
$$V_{Rdi} = c \cdot f_{ctd} \cdot a \cdot b_w + \mu \cdot F_B + \mu \cdot (A_r + A_c) \cdot f_{yd} \leq 0,30 \cdot a \cdot b_w \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd}$$

Extrait de l'ouvrage « Conception des murs en béton selon les Eurocodes »  
de André Coin et Philippe Bisch aux éditions des Ponts et Chaussées.

Attention, le calcul du pourcentage  $\rho$  d'armatures à prendre en compte est différent selon la position du voile :

- Si le voile est défini en « zone critique », le calcul de  $\rho$  est mené en considérant uniquement les armatures verticales réparties  $A_r$  sur une longueur  $(l_w - 2 \cdot l_c)$ ,  $l_c$  étant la longueur confinée des raidisseurs d'about.
- Si le voile est défini en « zone courante », le calcul de  $\rho$  est mené en considérant les armatures verticales réparties plus les armatures du raidisseur d'about qui est en zone comprimée : soit une section  $(A_r + A_c)$  sur une longueur  $(l_w - l_c)$ .

On entend par « zone critique » ou « zone courante », l'option imposée par l'utilisateur dans la boîte de dialogue « Hypothèses \ Dispositions EC8 » :

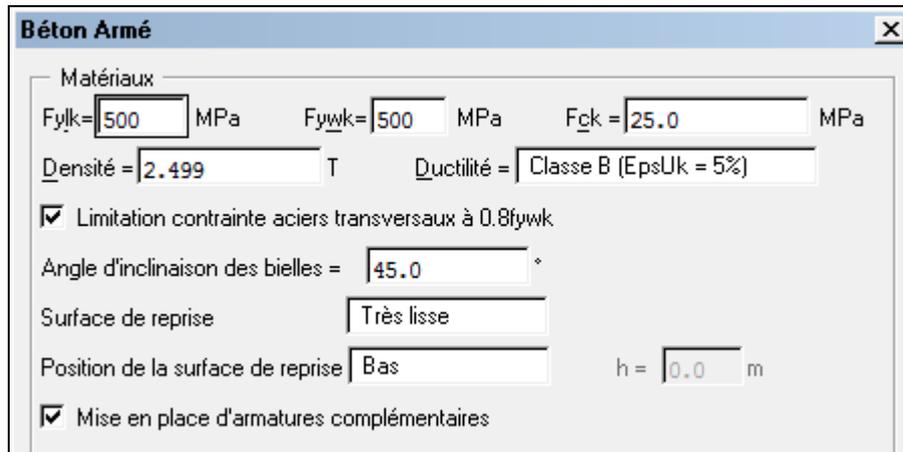


De nouveaux tableaux ont été ajoutés au niveau de la note de calcul, avec notamment une distinction entre la vérification sous combinaisons ELU et sous combinaisons ELUA :

Vérification surface de reprise sous chargement sismique:

Vérification des surfaces de reprise						
VEdi (KN)	VRdi (KN)	Axe neutre (m)	c	μ	Fb (KN)	ρ
245.2500	693.6291	1.418	0.125	0.500	1086.21	0.00196

Dans le menu « Hypothèses \ Béton armé », l'utilisateur a la possibilité d'activer ou non la mise en place d'armatures complémentaires (dans l'âme du voile) afin d'augmenter le terme Ar pour la vérification des surfaces de reprise :



En fonction de l'option choisit, un message d'avertissement apparait dans la note de calcul :

- Si l'utilisateur n'a pas coché l'option « Mise en place d'armatures complémentaires », un message lui indique cette possibilité, au cas où l'effort appliqué serait supérieur à l'effort résistant :

Vérification des surfaces de reprise						
VEdi	VRdi	Axe neutre	c	μ	Fb	ρ
(KN)	(KN)	(m)	-	-	(KN)	-
206.0100	1299.1109	3.970	0.250	0.500	780.77	0.00393

Vous pouvez activer la mise en place d'armatures complémentaires dans le menu Hypothèses - Béton armé.

- Dans le cas où l'utilisateur active la mise en place d'armatures complémentaires mais que le terme Vr<sub>di</sub> est borné par la limite  $0,30 \cdot a \cdot b_w \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd}$ , un message indique à l'utilisateur que cette option sera sans effet :

Vérification des surfaces de reprise						
VEdi	VRdi	Axe neutre	c	μ	Fb	ρ
(KN)	(KN)	(m)	-	-	(KN)	-
500.3100	483.7292	1.365	0.250	0.900	759.33	0.00466

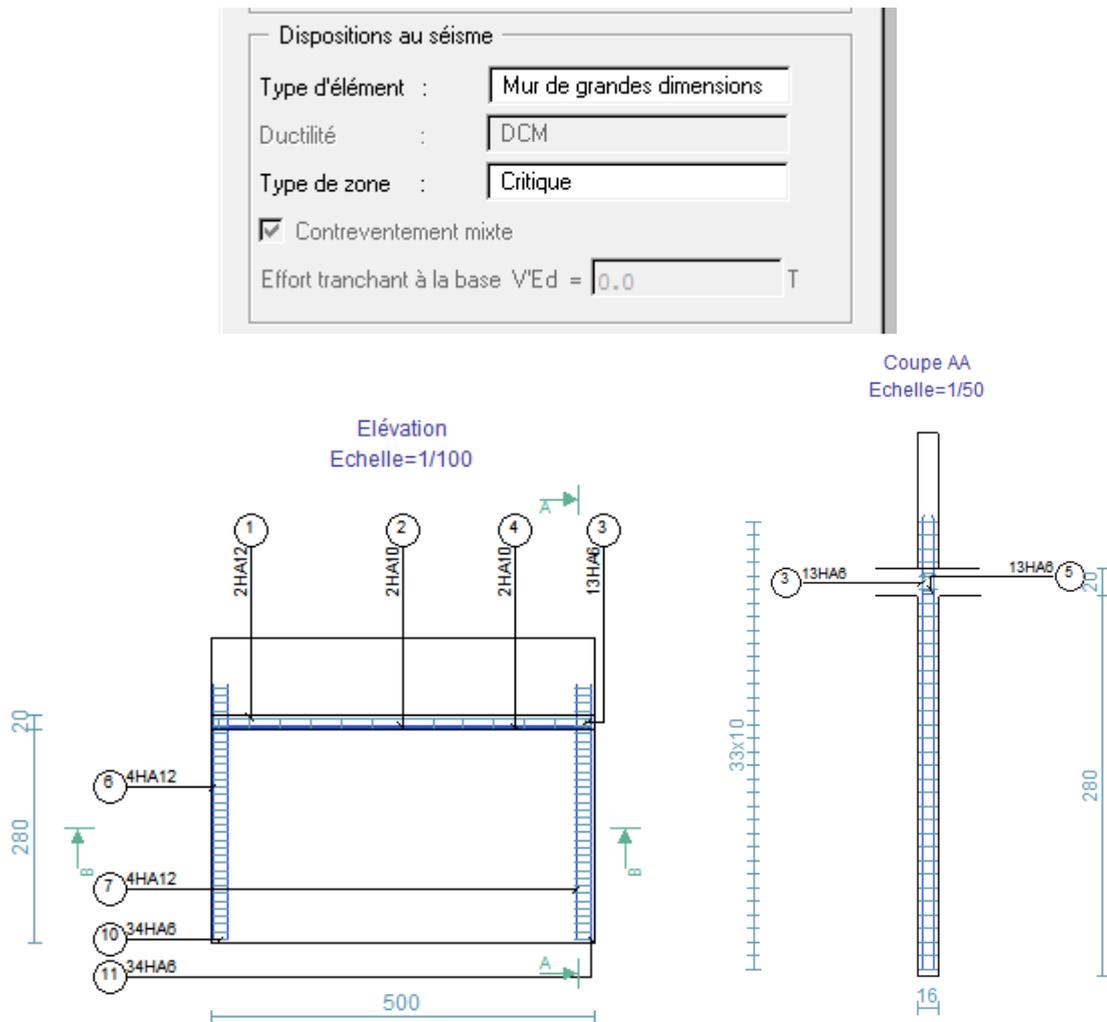
L'effort de cisaillement dans les surfaces de reprise, sous dispositions EC8, n'est pas vérifié (VE<sub>di</sub>>VR<sub>di</sub>). La valeur VR<sub>di</sub> correspond à  $0.30(1 - f_{ck}/250)f_{cd}$ , il est donc impossible de mettre en place des armatures Ar complémentaires.

## Dispositions constructives EC8 – Murs de grandes dimensions

Dans le cas d'un mur de grandes dimensions, le module met désormais en place au minimum 4HA12 (en zone critique) dans les raidisseurs verticaux d'about, conformément à l'article 5.4.3.5.3 de l'annexe nationale Française de l'EN1998-1 :

En zone critique, c'est-à-dire au niveau le plus bas de chaque mur et sur une hauteur d'étage ainsi que pour le niveau situé au-dessus d'un retrait, de l'extrémité d'un mur par rapport à celle du mur sous jacent, de plus de 1 m :

- les chaînages verticaux d'extrémité du mur sont portés à 4 HA 12 avec des cadres en diamètre 6 espacés de au plus 10 cm.



Transversalement, le module respecte également la condition sur des cadres en HA6 avec un espacement mini de 10cm.

La largeur des chaînages verticaux est définie en fonction de la contrainte moyenne en zone de compression, conformément à l'article 5.4.3.5.3 (2) :

- (2) Il convient que les armatures verticales nécessaires pour la vérification à l'état limite ultime en flexion composée, latéralement maintenues par des armatures de confinement et des épingles selon l'alinéa (1) du présent paragraphe, soient concentrées dans les éléments de rive aux extrémités de la section transversale. Il y a lieu que ces éléments se prolongent dans la longueur  $l_w$  du mur sur une longueur non inférieure à  $b_w$  ou  $3 b_w \sigma_{cm} / f_{cd}$ , en prenant la plus grande valeur,  $\sigma_{cm}$  étant la valeur moyenne de la contrainte du béton dans la zone comprimée à l'état limite ultime en flexion composée. Il convient que le diamètre des barres verticales ne soit pas inférieur à 12 mm sur le premier niveau du bâtiment, ou dans tout étage où la longueur  $l_w$  du mur est réduite par rapport à celle de l'étage inférieur de plus d'un tiers de la hauteur d'étage  $h_s$ . Dans tous les autres étages, il convient que le diamètre minimal des barres verticales ne soit pas inférieur à 10 mm.

Pour ce qui est des armatures longitudinales, le module respecte une distance maximale de 200mm entre chaque armature.

**Attention, dans le cas d'un calcul en flexion composée, le module peut être amené à augmenter la largeur des raidisseurs verticaux d'about afin de satisfaire à la section d'armatures théoriques, tout en respectant une distance minimale entre armatures longitudinales.**

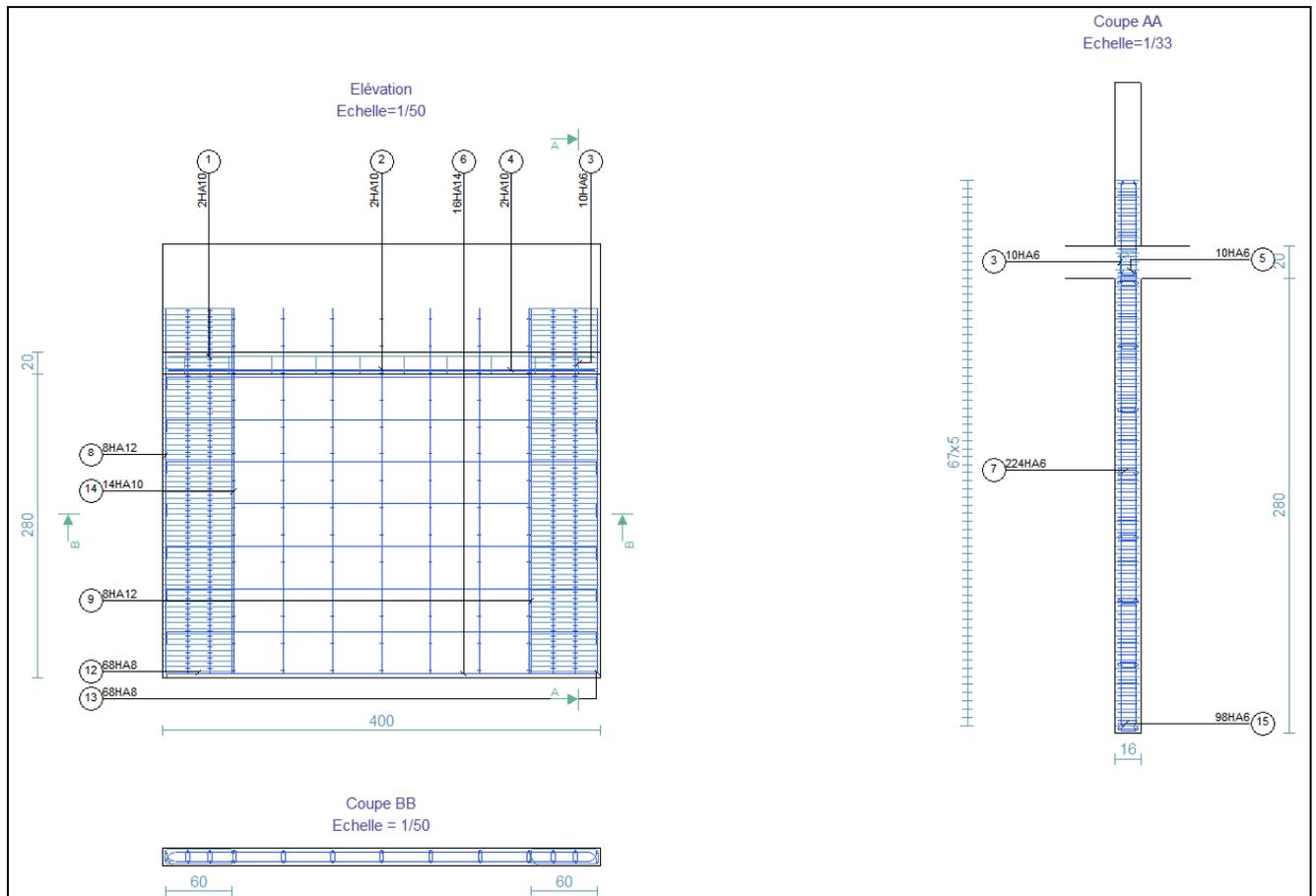
## Corrections et améliorations diverses

- En ce qui concerne le coefficient de sécurité partiel sur le béton, le module considère désormais  $\gamma_c = 1.30$  au lieu de 1.20 dans la version précédente.
- Le coefficient « c » pour la vérification des surfaces de reprise est désormais divisé par 2 conformément à l'EN1998-1 dans le cas d'une combinaison avec action sismique.
- Correction d'un problème qui rendait impossible le ferrailage des voiles ductiles par treillis soudés.
- Correction d'un problème de superposition des repères sur le plan de ferrailage.
- Ajout du coefficient  $\phi$  de flambement (méthode simplifiée) dans la note de calcul :

### V) Fonctionnement en mur armé (Sections 5 et 6 - EN1992-1-1)

Caractéristiques du mur fonctionnant en mur armé :	
- Angle de diffusion des charges	: = 33.69 °
- Coefficient de longueur de flambement	$\beta = 0.85$
- Longueur de flambement avec raidisseur	: = 2.550 m
- Elancement mécanique	: = 55.21
- Inertie suivant X	: = 0.85 m <sup>4</sup>
- Section suivant X	: = 0.64 m <sup>2</sup>
- Inertie suivant Y	: = 0.00 m <sup>4</sup>
- Section suivant Y	: = 12.00 m <sup>2</sup>
Excentricité transversale e <sub>0</sub>	: = 0.00 m
Excentricité additionnelle e <sub>i</sub>	: = 0.02 m
Excentricité totale	: = 0.02 m
Effets du second ordre	: $\phi = 0.416$

- Correction d'un problème d'affichage de l'effort tranchant dans la note de calcul.
- Plusieurs améliorations et corrections sur la mise en place des pourcentages minimum pour les voiles ductiles :



- Correction d'un problème sur la génération automatique des combinaisons => certaines combinaisons identiques étaient générées plusieurs fois.
- Amélioration du message d'avertissement dans le cas d'une détection automatique d'un fonctionnement en voile armé (sous charges gravitaires).

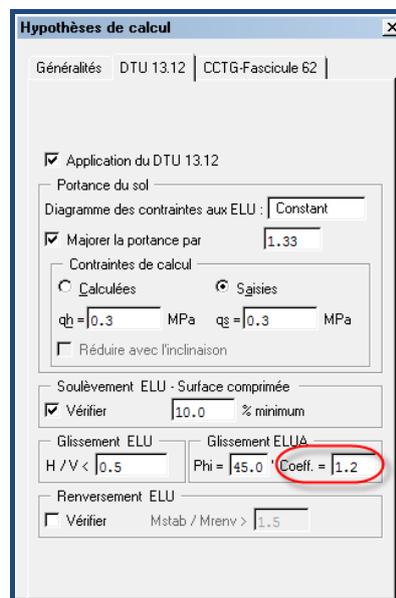
## ARCHE SEMELLE

### Améliorations et corrections

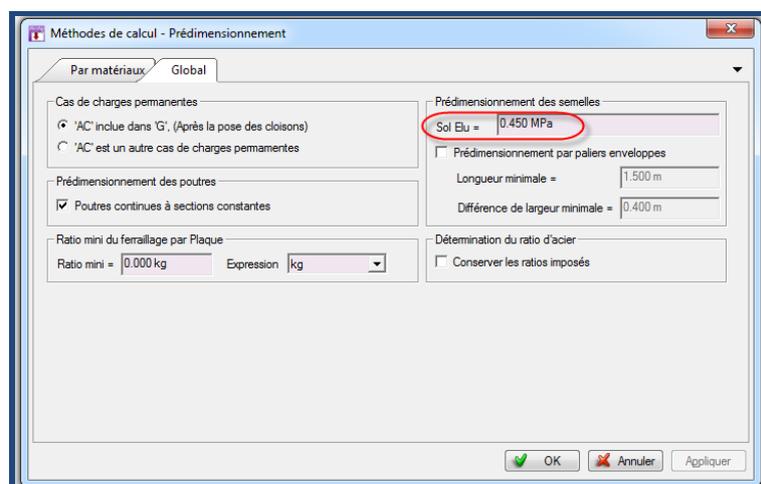
- **Amélioration** : le chapitre « Poinçonnement » de la note de calcul affiche désormais les valeurs de  $V_{Ed}$  et  $V_{Rd}$ , ainsi que la combinaison utilisée (Ref.7752).



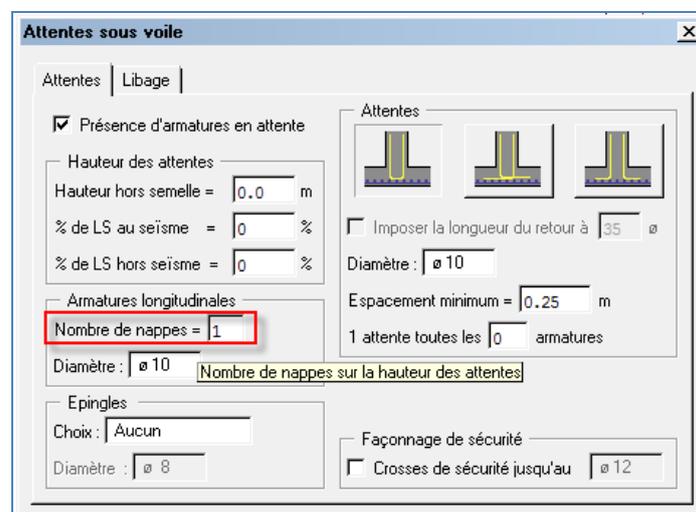
- **Correction** : La vérification au glissement ELUA était effectuée avec un coefficient de 0.5 au lieu de 1.2 (Ref.8093).



- **Correction** : Lors de l'export d'une semelle filante depuis ARCHE Ossature, la contrainte limite de sol définie par l'utilisateur sur le modèle 3D n'était pas conservée (Ref.8100).



- **Amélioration** : lorsque les aciers de la semelle sont dimensionnés par la condition de non-fragilité, le chapitre « Aciers réels » de la note n'indique plus une valeur de moment, mais précise « Les aciers sont issus de la condition de non-fragilité » (Ref.8138).
- **Correction** : Le numéro de combinaison indiqué dans la note de calcul pour la vérification au glissement était parfois incorrect (Ref.8178).
- **Correction** : Les valeurs de moment dimensionnant indiquées dans la note pouvaient être incorrectes sur certains modèles. Ces valeurs erronées étaient tout de même prises en compte pour certaines vérifications ELS, ce qui pouvait donner lieu à un ferrailage surabondant (Ref.8169).
- **Correction** : Certains aciers transversaux étaient représentés en dehors de la semelle pour les fondations avec encuvement (Ref.8126).
- **Amélioration** : Le nombre de nappes d'armatures longitudinales pour les attentes sous voile n'est plus fixé à 2 minimum. L'utilisateur peut désormais mettre en place une nappe seulement, voire même aucune (Ref. 8151).



- **Amélioration** : Les cotations du plan interactif font désormais apparaître les dimensions de l'encuvement lorsque l'utilisateur a défini ce type d'élément porté (Ref.8131).

## ARCHE MUR DE SOUTÈNEMENT

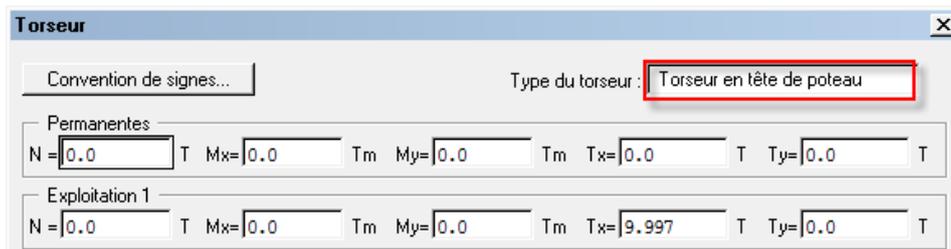
### Améliorations et corrections

- **Correction** : Certaines couches de sol ne pouvaient pas être modifiées lorsqu'un talus incliné avait été défini (Ref.7938).
- **Correction** : Sur certains modèles, une interruption brutale du logiciel pouvait se produire au lancement du calcul (Ref.7988 et 8148).
- **Correction** : Lorsque les chaînages en tête du rideau étaient insuffisants, ARCHE renvoyait une erreur sans chercher à augmenter le diamètre des aciers (Ref.8172).

## ARCHE POTEAU

### Améliorations et corrections

- **Correction** : Lors d'un échange avec Advance Design, depuis la version 2013 SP1, le torseur était récupéré en tant que « Torseur dimensionnant ». Le moment dû aux efforts horizontaux en tête de poteau était alors ignoré, ce qui pouvait donner lieu à un ferrailage sous-dimensionné. Désormais, le torseur est systématiquement récupéré en tant que « Torseur en tête de poteau », ce qui assure une prise en compte du moment supplémentaire dû aux efforts horizontaux (Ref.8164).



Convention de signes...		Type du torseur : <b>Torseur en tête de poteau</b>												
Permanentés														
N =	0.0	T	Mx =	0.0	Tm	My =	0.0	Tm	Tx =	0.0	T	Ty =	0.0	T
Exploitation 1														
N =	0.0	T	Mx =	0.0	Tm	My =	0.0	Tm	Tx =	9.997	T	Ty =	0.0	T