

N°27  
GRATUIT  
AVRIL MAI 2018

# ELLÉRE BOIS

L'INFO DES PROS DE LA CONSTRUCTION BOI



**Dans ce n° :** [RÉNOVATION DE LOGEMENTS SOCIAUX - DOSSIER BARDAGE](#) - [UNE GARDERIE EN LAMELLÉ-CROISÉ LIGNOTREND](#) - [ERIC DEVELEY RACHÈTE EPDM FRANCE](#) - [SÉCURITÉ DE VISSAGE GARANTIE POUR LES FAÇADES RIDEAUX VENTILÉES](#) - [AGENDA DES SALONS ET DES FORMATIONS](#) - [POINT TECHNIQUE](#) - [QUIZZ PAR L'E.S.B](#)



**KAYCAN**  
naturetech 

BARDAGE EN BOIS RECONSTITUÉ  
ENGINEERED WOOD SIDING

 MADE IN CANADA

[www.kaycan.com/intl/](http://www.kaycan.com/intl/)  
[infoEU@kaycan.com](mailto:infoEU@kaycan.com)

Your Durable Eco Conscious Signature  
Votre Signature Éco Responsable et Durable

# LE CALCUL NON LINÉAIRE DES STRUCTURES.

Le calcul des structures est classiquement réalisé en hypothèse de petites déformations. Ceci consiste à exprimer l'état d'équilibre dans la position non déformée. Autorisons-nous un petit rappel : le calcul de l'équilibre d'une structure, préalable à toute conclusions (telle qu'une vérification réglementaire de résistance ou déformation), et tel qu'il est fait par tous les logiciels de calcul de structure, relève de l'application du PFS (alias principe fondamental de la statique), qui se traduit par « somme des forces & moments appliquées à la structure = somme des forces et moments induits dans la structure ». Appelons NVM le torseur des actions et sollicitations. N représente l'effort axial, V le(s) cisaillement(s), M le(s) moment(s). Chercher à résoudre l'équilibre en petites déformations d'un câble parfaitement tendu entre 2 points (qui n'a par définition aucune raideur en flexion) et chargé suivant sa perpendiculaire n'est donc pas possible : l'équilibre en moment (M) est nul parce qu'il ne peut en être autrement ; reste l'équilibre sur l'effort normal et le cisaillement : le cisaillement va être repris par les appuis (la

charge appliquée se retrouve naturellement, comme toujours et intégralement dans les appuis). Quant à l'effort axial dans le câble... il n'y en aura pas dans le cadre d'un calcul en petites déformations, puisque la projection de la charge appliquée sur le câble (qui lui est perpendiculaire dans notre hypothèse) est nulle... Mais que diable n'arrivons nous pas à traiter un problème aussi trivial avec un logiciel simple et puissant comme **ACORD** par exemple ?!...

Ce cas d'école, bien qu'élémentaire, rappelle déjà à l'utilisateur l'importance de son analyse du problème à résoudre, de la méthode à utiliser et de son bon paramétrage s'il est disponible dans le logiciel utilisé. ACORD embarque par défaut une méthode de calcul alternative, dite de grands déplacements (encore appelée P-Delta ou second ordre). S'il est fait mention au recours à cette méthode de calcul à plusieurs reprises dans les différents corpus des Eurocodes, c'est que le résultat qu'elle fournit est toujours juste. On pourrait dès lors être tenté de l'utiliser systématiquement pour s'économiser la surprise d'un résultat erroné ou impossible à obtenir... Mauvaise

idée naturellement. L'intérêt de la si répandue, classique et simple méthode de calcul de l'équilibre des structures exprimé dans leur position non déformée réside dans la rapidité et la convergence naturelle de l'algorithme de résolution. Et elle est d'autant plus légitime que l'on n'attend classiquement pas d'une structure qu'elle trouve son équilibre loin (ou trop loin) de sa position initiale... Auquel cas, il faudra nécessairement réaliser un calcul en hypothèse de grands déplacements. Celui-ci est alors effectué par itérations, la charge étant réappliquée sur la structure déformée dans l'itération précédente, pour déterminer l'état effectif de déformation. Cette méthode de calcul invite la structure à vivre sa vie avec la charge, pour la laisser nous parler elle-même de son état d'équilibre réel, et non fournir un résultat en postulant que l'équilibre des forces s'exprimera convenablement en position non déformée. C'est d'ailleurs le même type de considération qui distingue le calcul sismique spectral d'une approche pseudo-statique. Mais c'est une autre histoire.

AUTEUR DAMIEN QUIDET

Logiciels de conception et de dimensionnement des structures et assemblages bois et mixtes

itech Editeur français à votre service depuis 1986 - Tél.: 01 49 76 12 59 - [www.itech-bois.com](http://www.itech-bois.com) - [contact@itech-soft.com](mailto:contact@itech-soft.com)