

**S
P
E
U
T
I**

**O
O
T
S
R**

**N
N
T
N
A
T**

Écoutez bien et entendez bien *pur* dans le sens de pur et rien de plus ; *net* dans le sens de net et pas plus ; *raide* qui signifie raide, seulement raide, et *obscur* qui ne veut dire qu'obscur.

Net

Pur

Raide

Obscur

Mariez-les, mélangez-les : *obscuraide*, par exemple.

C'est un trait, un corps décharné dont il ne reste que la colonne vertébrale, quinze vertèbres qui conduisent :

du coccyx

(Le coccyx se compose de trois à cinq vertèbres rudimentaires. La première de ces vertèbres coccygiennes est séparée, alors que les autres sont soudées. L'articulation entre les vertèbres coccygiennes et le sacrum donne une certaine flexibilité au coccyx, ce qui est particulièrement utile pour absorber les chocs subis en s'asseyant ou en tombant. Le coccyx est extrêmement sensible aux chocs et se fracture facilement, par exemple lors d'une chute. La première vertèbre coccygienne est jointe au sacrum au niveau de la facette inférieure du sacrum)

au bulbe rachidien

(la *medulla oblongata*, ou moelle allongée, ou myélocéphale, est la partie inférieure du tronc cérébral, la plus caudale chez les vertébrés. Elle est située au-dessus de la moelle épinière et contre le cervelet. Cette partie de l'encéphale contrôle les fonctions autonomes du corps et transmet les informations des nerfs au cerveau via la moelle épinière. Sa structure est très similaire à celle de la moelle épinière, avec la substance grise au centre et la blanche à l'extérieur).



LE PONT DU DIABLE

Rudy Ricciotti, architecte

L'ouvrage d'art s'intègre à un site exceptionnel classé au Patrimoine mondial de l'UNESCO au titre du chemin de Saint-Jacques de Compostelle. Il est en dialogue avec les ouvrages existants, le pont roman du XI^e siècle et, à ses côtés, le pont routier qui marque la fin du XIX^e siècle ainsi qu'un autre pont béton du XX^e. Chacun de ces ouvrages s'ancre dans son contexte géographique, en résonance avec son propre temps. Dans la continuité de l'évolution des techniques de construction, la passerelle très élancée et de section particulièrement fine illustre les exceptionnelles performances mécaniques, économiques et environnementales du béton.

Le contexte impose une passerelle sans appui intermédiaire, donc un franchissement de 69 m en une seule fois, et un impact visuel en élévation réduit au minimum : ni arc, ni haubans. La passerelle est donc formée de deux poutres isostatiques parallèles formant garde-corps. Le matériau constitutif de l'ouvrage, le Ductal FM, de la famille des Bétons Fibrés à Ultra-hautes Performances (BFUP), permet par sa haute résistance en compression de mettre en œuvre des précontraintes très importantes. Les deux poutres sont optimisées selon une forme d'os permettant de limiter l'impact de l'ouvrage avec un élanement ultra-élevé et une hauteur statique de 1,80 m. Une largeur utile de 1,88 m pour les piétons et les cyclistes est ensuite libérée entre les deux poutres-os.

L'élanement de la passerelle impose, contrairement aux ouvrages classiques, la mise en place d'amortisseurs de masses accordées de manière à limiter les effets de couplage vibratoire entre le vent et la passerelle.

La totalité de l'ouvrage est préfabriquée en atelier. La passerelle est réalisée en 15 voussoirs monolithiques préfabriqués à partir d'un seul moule. Les voussoirs sont ensuite transportés puis assemblés par post-tension au dixième de millimètre en tolérance. Le chantier est donc plus court, plus simple, avec un impact minimum sur le site et des conditions de travail et de sécurité améliorées. Une équipe de six ouvriers a mis en place ce pont de 144 tonnes.

La couleur du béton ainsi que sa section organique (100 % de la matière utilisée est structurelle) augmentent l'effacement physique du pont.

Le paradoxe entre affirmation technologique de haut niveau et disparition physique prend ici toute sa valeur et son sens dans ce paysage d'exception.

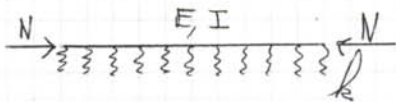


ANNEXE C:

Vérification du flambement de la membrure comprimée.

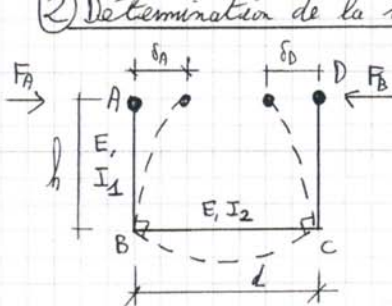
① Principe du calcul:

La membrure comprimée est empêchée de flamber par l'âme de la poutre qui la maintient. Nous assimilons le problème à celui d'une poutre d'inertie constante, soumise à un effort normal constant, maintenue par un ressort linéaire de raideur k .

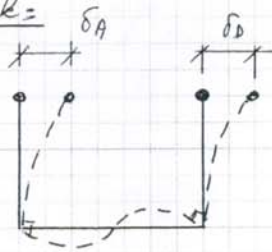


L'effort normal critique vaut: $N_k = 2 \cdot \sqrt{E \cdot I \cdot k}$

② Détermination de la raideur k :



Flambé symétrique



$\delta_A = \delta_D$
 $F_A = F_B$

Flambé antisymétrique

