

Avantages et Inconvénients de la construction d'un ouvrage en bois

Vincent BRUN – Cerema Est Gilles FOREST – Arbonis

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Patrimoine des ponts en bois en France

- Le nombre de ponts en bois n'est pas connu mais il reste limité.
- On ne dénombrerait pas que 2 passages faunes en bois :



A4
Col de SAVERNE



PS12 RN19
AMBLANS-LURE

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022

Vers un standard de pont en bois

- Les ponts en bois sont peu nombreux en France et la plupart sont des œuvres d'art uniques



Pont de Merle
(Corrèze)



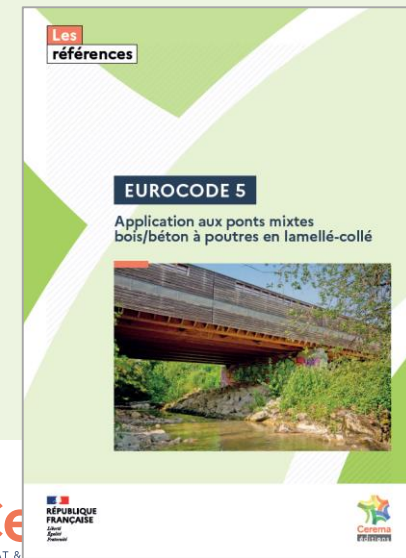
Pont d'Avoudrey
(Doubs)

- Un groupe de travail Cerema / IFSTTAR / ENSTIB propose la conception d'un nouveau standard de pont en bois et béton :

- Pont de l'Ecoquartier (Cognin)
- Pont sur le Riou (Lantosque)
- **PS12 RN19 Amblans-Lure**

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



PASSAGE SUPERIEUR N°12 LURE

- Après le Pont de Lantosque (06) construit en 2015, c'est le 2ème ouvrage d'art en mixité bois-béton connecté en France, réalisé par ARBONIS, pour la commune de LURE (70).
- Au cœur de la forêt de Bouhans, cet ouvrage de 12 m de large et 32 m de long, posé sur 3 appuis, dégage un gabarit de 5,50 mètres au-dessus de la RN19.
- Pont innovant et environnemental permettant, d'une part, de rétablir le chemin forestier des Franches Communes et, d'autre part, de constituer un passage pour la grande faune.



LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022

Présentation ARBONIS



Chemillé (49)



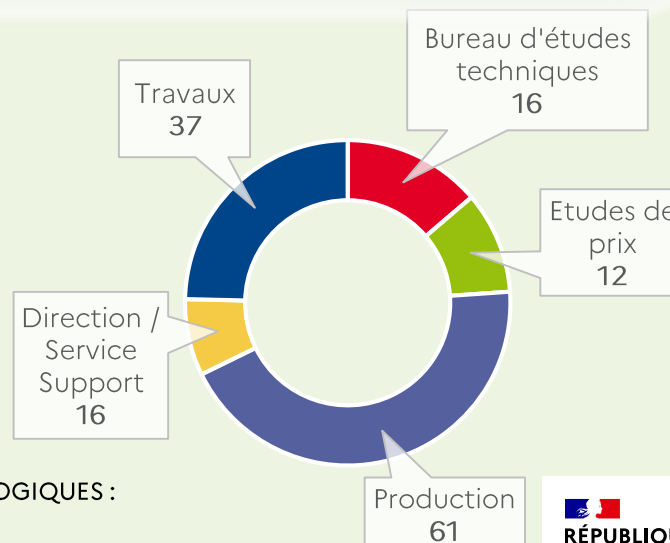
Vérosvres (71)

150 salariés

45 M€ de CA

2 usines de fabrication bois lamellé-collé

France et export



LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Quelques réalisations de ponts en bois



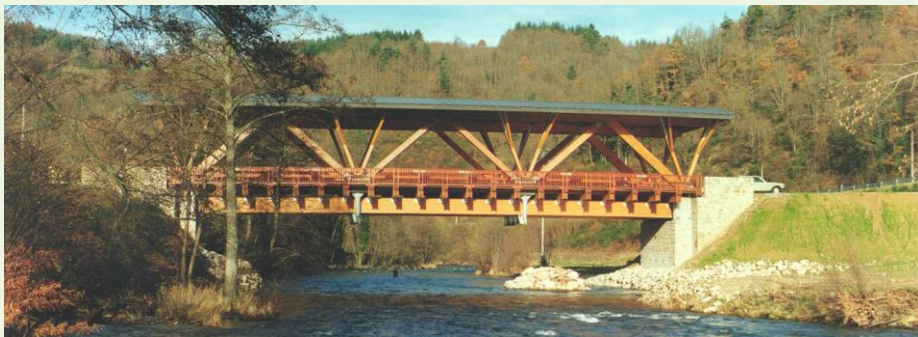
Crest (26)
2000



Merlines (89)
2002



Ilonse (06)
2010



St Gervais Sous Meymont (63)
1994

Des ouvrages bien conçus vieillissent bien

Il est important d'assurer la protection naturelle des éléments bois grâce à une conception judicieuse.

L'évolution des techniques nous permet de réaliser une mixité des matériaux et notamment des tabliers béton connectés sur des structures bois.

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Construction hors site



Collage dans
nos usines
Françaises



Éléments bois taillés et équipés en usine

- L'ouvrage est composé 4 nervures en bois lamellé collé de 31,50 m X 1,20 m x 1,00 m de hauteur.
- Pour obtenir cette épaisseur importante, les poutres ont été fabriquées selon la technique du recollage en blocs à savoir recollage de 6 pièces lamellées collées, de 20 cm d'épaisseur chacune, pour former une poutre de 120 cm d'épaisseur.

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Construction hors site



Centre de
taillage
numérique
42,00 X 7,50 m



Connexion
goujons
NELSON



2 poutres de 24 tonnes

Éléments bois taillés et équipés en usine

L'extrados des nervures est équipé de connecteurs type goujon Nelson soudés sur plats métalliques vissés dans le bois (22 000 vis ont été mises en place pour fixer les ferrures aux poutres). Le chargement sur 2 camions a nécessité l'intervention de 2 grues mobiles de 60 tonnes à l'intérieur des ateliers.

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Construction sur site



Pose rapide des poutres

Il est important d'assurer la protection naturelle des éléments bois grâce à une conception judicieuse. Ici les poutres sont protégées par le tablier béton.

L'évolution des techniques nous permet de réaliser une mixité des matériaux et notamment des tabliers béton connecté sur des structures bois.



Ferraillage et coulage du tablier

Les équipes d'Eiffage avaient en charge de réaliser les étaitements support de coffrage ainsi que la mise en place du ferraillage puis coulage du béton.

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Construction sur site y compris tablier béton



Autre solution sur pont de Lantosque

Pont réalisé 5 ans plus tôt sous le même principe de connexion mais avec une réflexion allant plus loin sur la préfabrication puisque le tablier est réalisé avec des dalles préfabriquées intégrant les réservations pour les connecteurs.

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022



Ponts en bois : Avantages et points de vigilance

Les avantages d'une solution bois

- Intégration dans le site : Quel que soit le site, il y a toujours une solution architecturale en bois.
- Solution environnementale : Matériaux renouvelable et léger.
- Construction hors site : Tout est préfabriqué donc intervention rapide sur site.

Les points de vigilance

- Une conception permettant la protection naturelle du bois aux intempéries.
- Une conception en phase avec le site et les accès chantier.
- Une étude approfondie des avis techniques lors de la mixité des matériaux.



LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022





Les ponts en bois,

Bonne ou mauvaise idée ?



LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022

Durabilité

- ***Un pont en bois ne dure pas longtemps.***

La durée de vie théorique d'un pont en France est de 100 ans.



Prenons quelques exemples :

- Les ponts couverts américains...
- Hohe Brücke : à proximité de Kerns en Suisse, pont couvert de 48m, construit en 1893
- Pont Rouge : Saint Etienne de Tinée, date de construction méconnue, il y a 80 à 100 ans



LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022

Durabilité

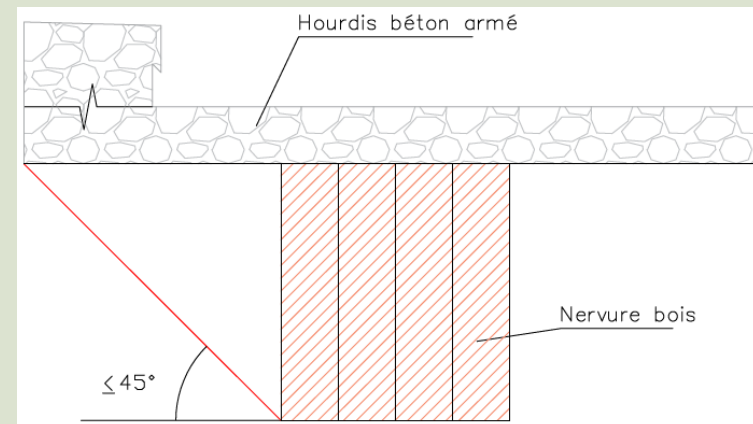
Le bois, ça pourrit. Il y a les champignons, la moisissures...



- Effectivement, sur certains ouvrages, on retrouve ces pathologies
- Principale origine de ces désordres :
 - Un taux d'humidité trop important
 - Un manque de protection avéré



- En retenant les dispositions constructives pérennes, on protège le bois de l'humidité :



Coût

- ***Un pont en bois, ça coute cher.***

Pour comparer le coût de construction des ouvrages, on calcule un ratio par mètre carré de tablier.

- Les ponts connus sont généralement plus chers que la moyenne.
- Ce sont des objets uniques, spécifiquement adaptés à leur contexte, avec un parti pris architectural important.

- Le pont bois/béton proposé par le Cerema (cas du PS12) est environ 5% plus cher que son homologue « tout béton ».
 - NB : Le plus cher, ça n'est pas le bois, mais les organes de connexion.



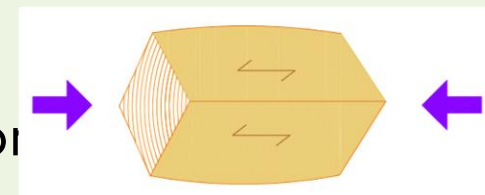
Construction

- *Le bois n'est pas un matériau résistant.*

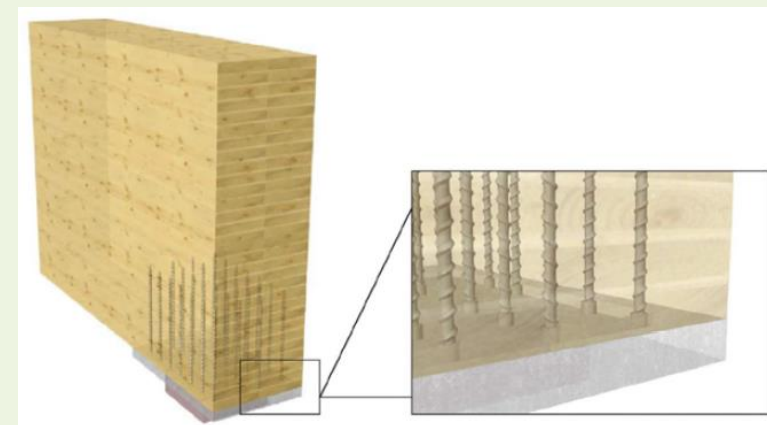


- Le bois utilisé en ouvrage d'art, le lamellé-collé GL24h ou GL28h, présente des caractéristiques mécaniques similaires aux bétons standards :

- Même résistance en cisaillement, en flexion et en compression
- Meilleure résistance en traction



- **Faible résistance dans le sens transversal !**
 - Nécessité de renforcer sur appui :



Construction

- **Le bois est un matériau fragile.**
 - *Problématique des chocs sur le tablier / poutres bois*
- Les ponts en bois ne sont pas plus fragiles que les ponts en béton ou en acier
 - L'aspect massif est un + par rapport aux poutres béton ou acier
- La réelle problématique est la difficulté de réparation : on ne peut pas reconstituer les fibres du bois
 - On reconstitue la géométrie à base de résine, fibres de carbone...
- **Une solution :** Augmenter la hauteur libre sous tablier, comme les passerelles



Entretien

- **Les ponts en bois sont couteux en entretien.**

- Les ouvrages en bois sont souvent onéreux en entretien :
 - Objet unique, parti pris architectural...

MAIS !

- La conception raisonnée des ponts bois/béton permet de protéger le bois, ainsi cela contribue à diminuer les coûts d'entretien :
 - Pas de joints de chaussée à remplacer ;
 - Appareils d'appui parfaitement protégé.

 - Le principal poste reste la lasure (similaire à la protection anticorrosion des ponts métalliques).
 - Le retour d'expérience du PS12 montre :
 - Lasurer les faces extérieures tous les 6 à 10 ans maxi ;
 - Lasurer les autres faces tous les 15 à 20 ans.

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022

Merci de votre attention

Vincent BRUN

Cerema Est

Chargé d'études Ouvrages d'Art

mail : vincent.brun@cerema.fr

port : 07 64 44 03 87

Gilles FOREST

Arbonis

Directeur commercial

mail : gforest@arbonis.com

port : 06 87 77 51 20

LES PASSAGES A FAUNE AU SERVICE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES :
DE LA MISE EN ŒUVRE AU SUIVI

JOURNEES D'ECHANGES TECHNIQUES
22 et 23 novembre 2022

