

Restructuration du collège Clémenceau, Épinal (88)

Zoom : Réemploi structurel des préaux en charpente métallique



Projet

L'opération consiste en la restructuration du collège : mise en accessibilité (ascenseur, rampes), restructuration intérieure partielle, et réemploi du préau existant. Celui-ci a été redimensionné et repositionné pour recomposer deux préaux. Le projet se distingue par le réemploi des verrières, incluant la structure métallique, les vitrages et systèmes de fixations ainsi que des ouvrages de tôlerie. Le chantier s'est déroulé en site occupé, avec des interventions dans la cour limitées aux périodes de vacances scolaires.

Sélection de l'équipe MOE : Concours restreint.

Consultation en 2 tours. Notation : prix 30 %, valeur technique 70 %.

Recrutement de l'équipe de maîtrise d'œuvre : novembre 2021

Phase chantier : novembre 2023 - avril 2025

Livraison : avril 2025

Surface : 553 m² restructurés et création de deux préaux pour une surface totale de 480 m²

Capacité d'accueil : 700 élèves

Coût des travaux : 3 800 000 € TTC

Acteurs

Maîtrise d'ouvrage : Conseil Départemental des Vosges

Architecte : Cartignies & Canonica

Bureaux d'études : BET ADAM Vosges, BET ICS Bois, BET LP Energie, Touzanne et associés, BE SSI SSI 3C.

Bureau d'études réemploi : BET ICS Bois

Bureau de contrôle : APAVE

OPC : P. Normand

Entreprises : L.B.S, entreprise Viry SA Fayat Group

Entreprise réemploi : entreprise Viry SA Fayat Group



Sécuriser le projet de réemploi

Les coûts du réemploi

Les coûts évités

Bilan carbone *

Économies carbone liées au réemploi des :

- profilés acier : - 52% sur l'équivalent neuf (- 18 tCO2eq)
- verres : - 64% sur l'équivalent neuf (- 9 tCO2eq)
- tôles : - 50% sur l'équivalent neuf (- 11.5 tCO2eq)

Soit une économie totale de 38,5 tonnes de CO2 équivalent grâce au réemploi de ces trois matériaux, par rapport à des équivalents neufs.

Bilan économique *

Économies financières liées au réemploi des :

- profilés acier : économie de - 10.4% sur l'équivalent neuf
- verres : surcoût de + 57% sur l'équivalent neuf
- tôles : économie de - 46% sur l'équivalent neuf

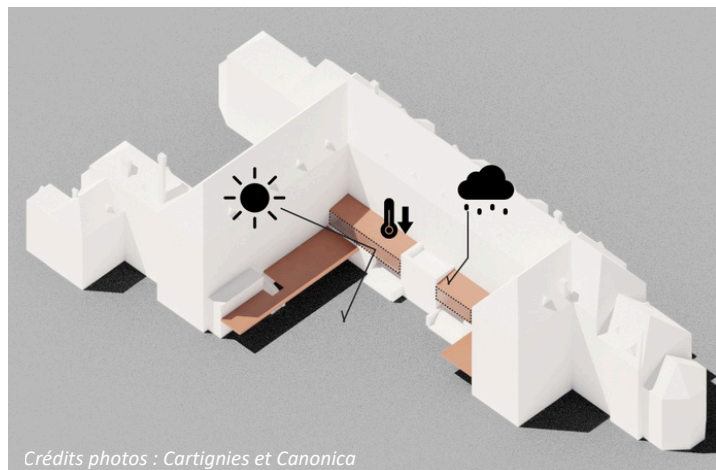
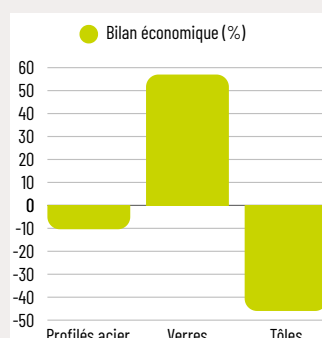
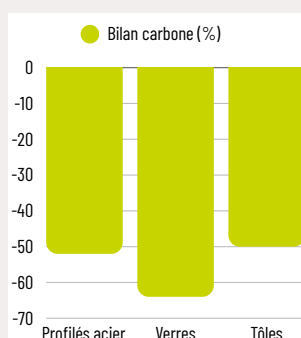
Le surcoût du verre est expliqué par des opérations spécifiques au réemploi (grattage, stockage, location, contrôle, protocole), alors que l'acier et les tôles n'ont pas ce type de postes annexes.

Au global, l'économie réalisée est de - 0.73% sur l'équivalent neuf. Si l'économie carbone est significative sur l'ensemble des postes réemployés, l'équilibre financier est maintenu, illustrant qu'une conception pensée en amont permet de rendre le réemploi financièrement neutre, même lorsque certains postes coûtent plus cher que le neuf. Sur l'ensemble de l'opération, les coûts ont été tenus et maîtrisés conformément au budget initial, ce que le Département confirme avec le recul.

Bon à savoir :

Afin de sécuriser l'opération au mieux et limiter les aléas, il est conseillé de faire appel à des acteurs compétents en réemploi pour réaliser le diagnostic technique et la mission de pré-qualification.

* Source : Entreprise Viry



D'un programme neuf à une opération de réemploi

Le collège Clémenceau se situe au centre-ville d'Épinal, il a été livré après-guerre. Il est composé de deux bâtiments en R+4 implantés en L autour d'une cour bitumée. C'est un établissement de 2e catégorie type R, qui compte actuellement 700 élèves.

En 1996, le collège a fait l'objet d'une rénovation lourde (ravalement, couverture, menuiseries) et deux préaux ont été créés de chaque côté de la cour. Après plusieurs années d'usage, ces préaux se sont révélés insuffisants pour protéger les élèves des intempéries.

En 2021, le Département a lancé un concours restreint visant la restructuration intérieure, la mise aux normes d'accessibilité, ainsi que la construction d'un préau complémentaire neuf d'environ 360 m².

Vers le réemploi

Le programme initial ne prévoyait pas de réemploi mais un préau neuf à distance des bâtiments principaux et la création d'un auvent le long du bâtiment principal. C'est sur proposition de l'équipe de maîtrise d'œuvre lauréate que le projet s'est orienté vers le réemploi. En effet, elle a choisi de valoriser le préau existant, en excellent état, composé d'acier et de verre. Leur proposition a été un véritable pas de côté par rapport au programme initial : réemployer les préaux existants en les redimensionnant et les repositionnant aux endroits stratégiques du collège : un préau a été prolongé, offrant une zone d'attente devant la demi-pension ; le second préau a été positionné au niveau de la vie scolaire. Cette solution a été proposée à coût et délai équivalents à ceux d'un chantier neuf.

Cette proposition a séduit le Département tant sur le plan fonctionnel que sur celui de la valorisation d'un ouvrage relativement récent. Les objectifs contractuels du marché sont restés inchangés d'un point de vue administratif. Côté opérationnel, ce choix a nécessité de missionner des diagnostics d'investigation complémentaires sur les éléments existants. Cette opération est la première opération de réemploi structurel du Département.

Anticiper dès la conception

La maîtrise d'œuvre s'est appuyée sur les plans des préaux d'origine, notamment des plans de chantier et d'atelier détaillés, transmis par l'entreprise ayant réalisé les ouvrages en 1996. Cela a permis d'évaluer en amont des études les questions de faisabilité et les possibilités de réemploi. Cette lecture s'est accompagnée d'un principe directeur : le réemploi fonctionne s'il modifie le moins d'éléments possible, c'est ce qui optimise la valorisation de la matière déjà façonnée. La maîtrise d'œuvre a donc travaillé la conception en gardant l'ensemble des préaux au complet et en portant une attention particulière aux éléments de jonction.

Un diagnostic de pré-qualification a été réalisé avant l'appel d'offre permettant de définir les éléments réemployés (structure métallique, vitrages, tôles, rails), ceux à écarter (poteaux, joints...) et de confronter l'état réel des ouvrages par rapport aux plans existants. L'intégration précoce du contrôleur technique s'est faite dès la phase APD, afin de confirmer la faisabilité du réemploi et d'avancer conjointement sur les diagnostics et le protocole à mettre en place.



Crédits photos : ICS Bois



Crédits photos : CD Vosges

Focus sur les vitrages : essais et critères de sélection

En phase études, un essai de dépose de vitrage a validé la faisabilité du démontage sans casse. Un essai de choc mou à 1 200 joules a ensuite été réalisé sur un vitrage démonté, sur banc d'essai, pour confirmer sa conformité aux normes actuelles. Le bureau de contrôle a été associé à cet essai pour en valider la pertinence comme critère de qualification.

Par la suite, tous les vitrages démontés ont été inspectés un à un, sur toutes leurs faces. Les critères de défaut acceptés (exemple : microfissures superficielles sans incidence sur la résistance) ont été discutés collectivement avec l'entreprise afin de définir si le défaut était préjudiciable pour la sécurité ou l'esthétique de l'ouvrage. Un travail collectif de la maîtrise d'œuvre, du contrôleur technique et de l'entreprise a permis de définir le niveau de réemploi visé, en arbitrant entre neuf et réemploi en fonction du risque et du coût. Ce travail a permis de fixer un taux de réemploi élevé. Le protocole de sélection a d'ailleurs été ajusté en cours de chantier, en fonction de petits impacts découverts au moment de la dépose. Pour sécuriser cet aléa, les ouvrages avaient été chiffrés en variante neuf dans le marché de travaux, avec un poste dédié permettant de couvrir un éventuel taux de casse trop important, donnant ainsi au maître d'ouvrage une visibilité en cas d'impossibilité d'utiliser la ressource existante.

Bon à savoir :

Cette double sécurisation (technique et contractuelle) a permis de viser un taux de réemploi ambitieux sans faire peser le risque financier sur le maître d'ouvrage.

FOCUS SUR LES MATÉRIAUX RÉEMPLOYÉS

Matériaux	Besoin total	Réemployés	Neufs	Taux de valorisation du gisement existant
Profilés IPE	22 tonnes	13 tonnes	9 tonnes	99%
Vitrages	480 m ²	345 m ²	135 m ²	100%
Profilés alu	640 ml	490 ml	150 ml	95%
Tôles	320 ml	170 ml	150 ml	100%

Source : Entreprise Viry

Protocole de réemploi : un outil collectif

Le protocole de réemploi a été formalisé. Il s'agit d'un travail conjoint sous la responsabilité de l'entreprise. L'objectif principal est de définir, qualifier et sécuriser les ressources disponibles, les règles, les critères de réemploi et la traçabilité. Une fois les critères définis pour les différents éléments réemployés, le protocole a été soumis au bureau de contrôle.

Des réceptions intermédiaires ont été organisées au moment des déposes pour couvrir l'ensemble des parties afin de signaler les éléments endommagés. Cette étape a permis de réévaluer l'état réel, de confirmer ou non la pertinence du réemploi en fonction de l'état des éléments, et de sécuriser les responsabilités en amont plutôt qu'en aval.

Sur le chantier, chaque élément a été repéré et étiqueté (il est à noter que pour l'étiquetage, la plaque métallique est la plus solide et pratique), avec suivi du sens de pose pour les capots-serreurs et de l'orientation des vitrages afin de pouvoir reposer à l'identique. Certains écarts ont été découverts lors du chantier. Les entraxes de perçage n'étaient pas conformes au DOE, ce qui a nécessité une intervention de l'entreprise. Malgré un diagnostic de pré-qualification approfondi, certains écarts ne peuvent être totalement anticipés avant la phase chantier.

La principale crainte du maître d'ouvrage au démarrage de l'opération portait sur le respect du planning : les interventions dans la cour ne pouvaient avoir lieu que pendant les vacances scolaires, avec une remise en état complète (vidage, nettoyage, sécurisation) à chaque rentrée. Un phasage précis établi par l'OPC, assorti d'un suivi quotidien, a permis de réaliser les travaux par phases et de tenir le planning et les échéances tout au long du chantier.

Assurabilité

L'entreprise a fourni une attestation nominative pour ce chantier de réemploi spécifiquement. Chaque acteur a fait appel à son propre assureur, avec parfois des surprimes à payer.

Les délais d'instruction des protocoles et dossiers techniques par les compagnies d'assurance peuvent s'avérer longs. Il est recommandé d'engager les échanges avec les assureurs le plus en amont possible et de désigner un interlocuteur dédié au suivi de cette instruction,

A noter :

Les éléments métalliques de réemploi qui suivent les recommandations professionnelles du CTICM sont aujourd'hui considérés comme relevant de techniques courantes (assurables au titre des polices standards), dès lors que l'ouvrage d'origine a été construit après 1970 et respecte certaines classes. Le projet ayant démarré avant la validation de ces recommandations, il n'en bénéficiait pas directement, mais y répondrait aujourd'hui.

Facteurs de réussite

- Des acteurs convaincus et prêts à avancer dans le même sens.
- S'entourer de compétences techniques en réemploi (MOE ou AMO)
- Anticipation dès la conception par la maîtrise d'œuvre, notamment via les vérifications structurelles réalisées sur la base des DOE.
- Conception pensée en amont autour des éléments réemployés, afin de limiter les coûts de refaçonage et d'adaptation.
- Dossier d'appel d'offre précis permettant de chiffrer au plus proche de la réalité.
- Mise en place de procédures tout au long de l'opération permettant d'anticiper le chantier et de limiter les aléas.
- Penser le réemploi suffisamment en amont pour mettre tous les acteurs en phase le plus tôt possible, et bien cibler les éléments qui valent la peine d'être réemployés.



Avec le soutien de :



Envirobat Grand Est www.envirobatgrandest.fr
Centre de ressources pour le bâtiment et l'aménagement durables dans le Grand Est

Nancy / Reims : arcad-lqe@envirobatgrandest.fr
03 83 31 09 88 / 06 46 52 89 94

Grand Est : pqe@envirobatgrandest.fr
03 83 37 23 63

Strasbourg : energivie.pro@envirobatgrandest.fr
03 88 14 49 86

Fiche élaborée par Envirobat Grand Est - ARCAD LQE en septembre 2026