



BOUXWILLER



IMBSHEIM



GRIESBACH-  
LE-BASTBERG



RIEDHEIM

**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées

**Réemploi d'une charpente métallique pour la construction d'un hall logistique au Centre Technique Municipal**

**Wiederverwendung einer Stahlkonstruktion für den Bau einer Lagerhalle in den technischen Betrieben der Stadt**



Bâtiment objet de  
l'étude

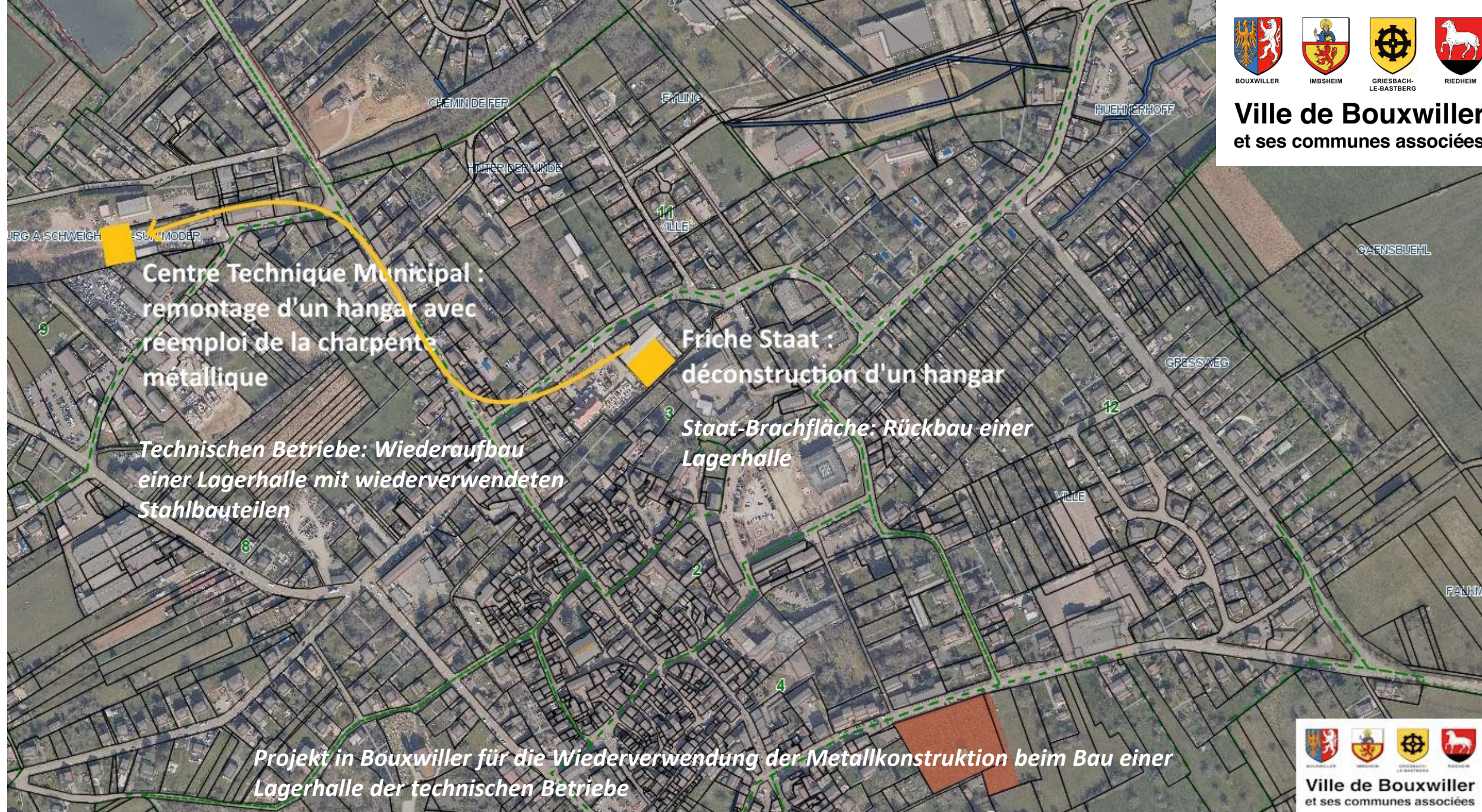
Gebäude der  
Studie



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées



**Centre Technique Municipal :**  
remontage d'un hangar avec  
réemploi de la charpente  
métallique

*Technischen Betriebe: Wiederaufbau  
einer Lagerhalle mit wiederverwendeten  
Stahlbauteilen*

**Friche Staat :**  
déconstruction d'un hangar

*Staat-Brachfläche: Rückbau einer  
Lagerhalle*

*Projekt in Bouxwiller für die Wiederverwendung der Metallkonstruktion beim Bau einer  
Lagerhalle der technischen Betriebe*



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées

**Projet de réemploi d'une charpente métallique à Bouxwiller dans le cadre de la construction d'un hangar logistique au Centre Technique Municipal**



BOUXWILLER



IMSHHEIM



GRIESBACH-  
LE-BASTBERG



RIEDHEIM

## Ville de Bouxwiller et ses communes associées



Vue de synthèse du Centre Technique Municipal après construction du nouveau hall logistique

Überblick über die technischen Betriebe nach der Fertigstellung der neuen Lagerhalle



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées

Dépose de la couverture et de la sous-toiture  
amiantées puis mise à nue de la charpente  
sur la friche Staat

Entfernung der Dacheindeckung und der  
asbesthaltigen Unterdachbahn, anschließend  
Freilegung der Metallkonstruktion auf der  
Brachfläche « Staat »



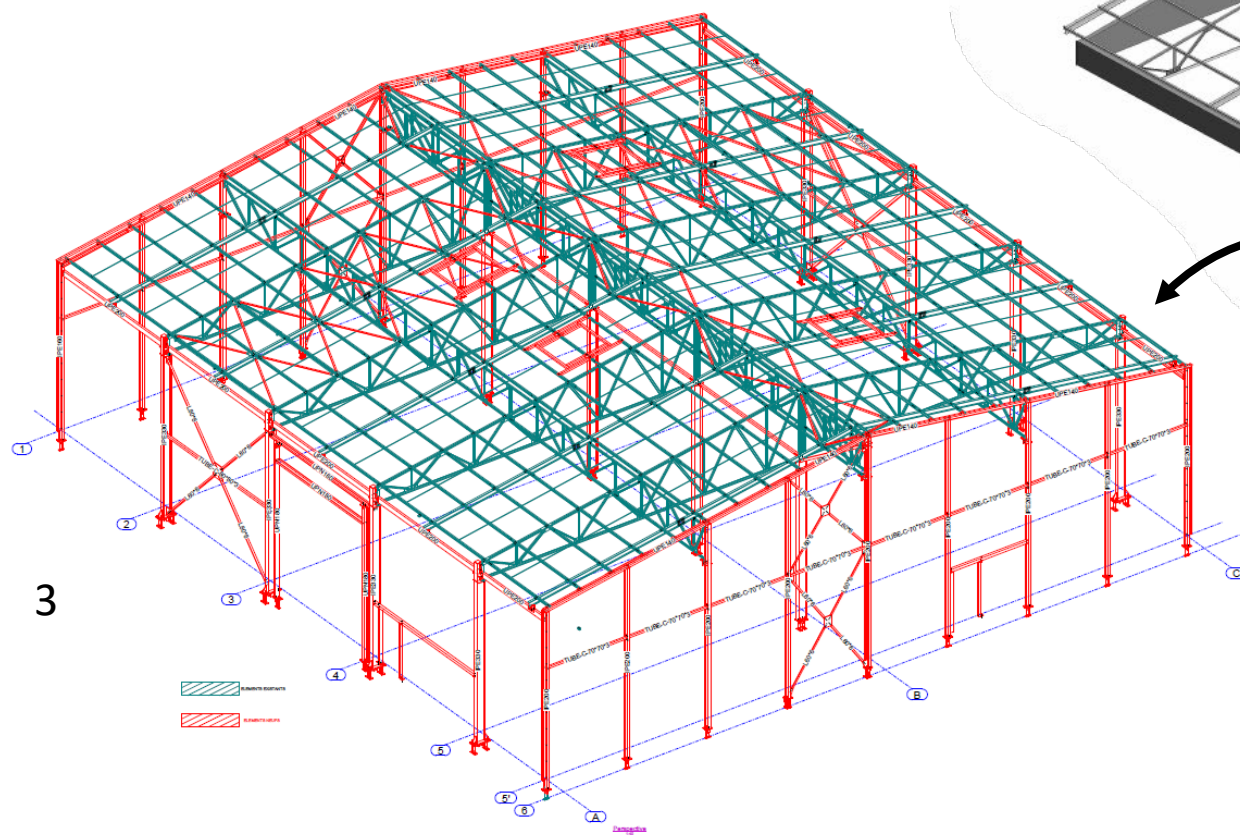
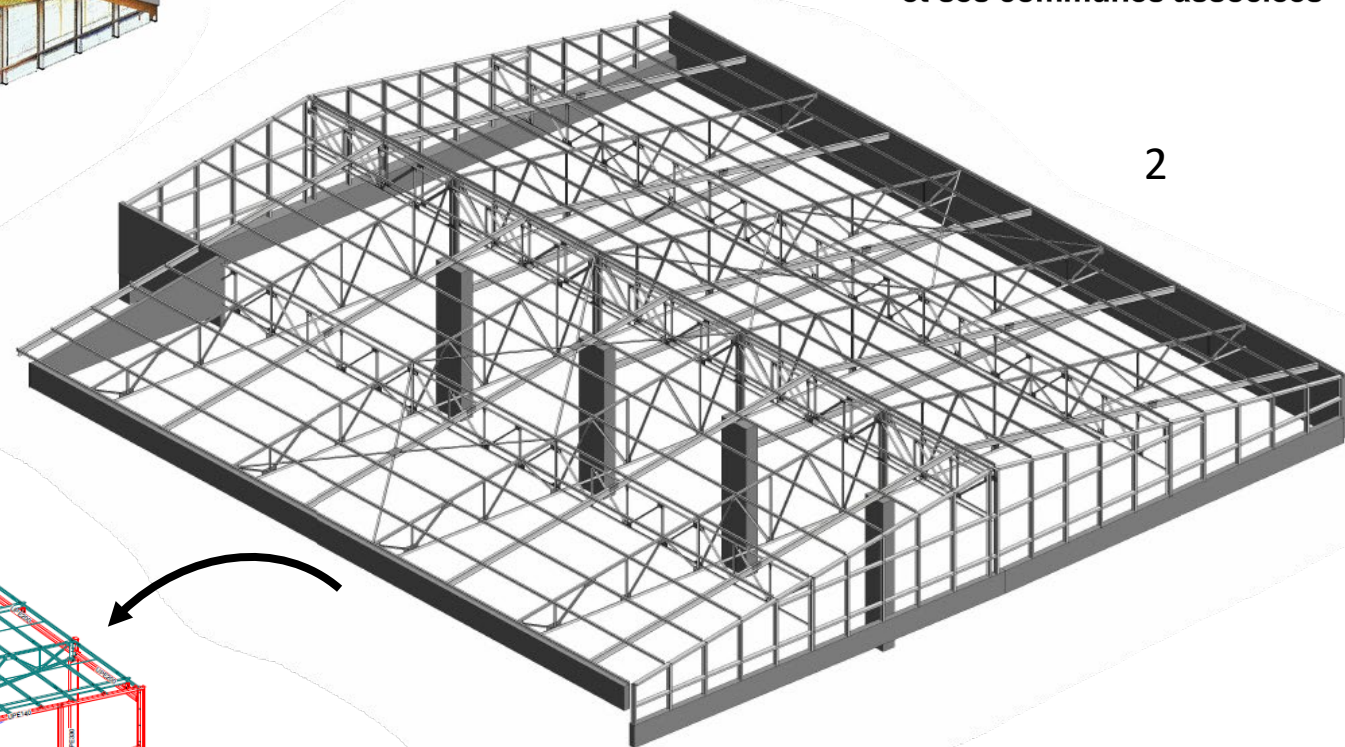
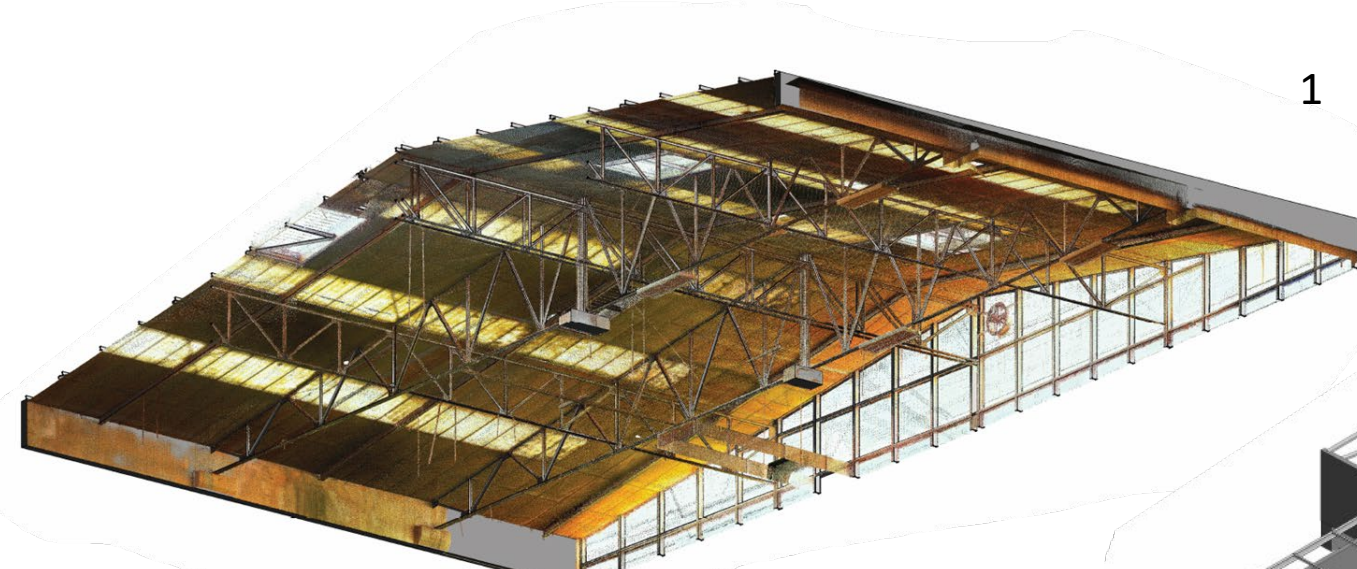


**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées



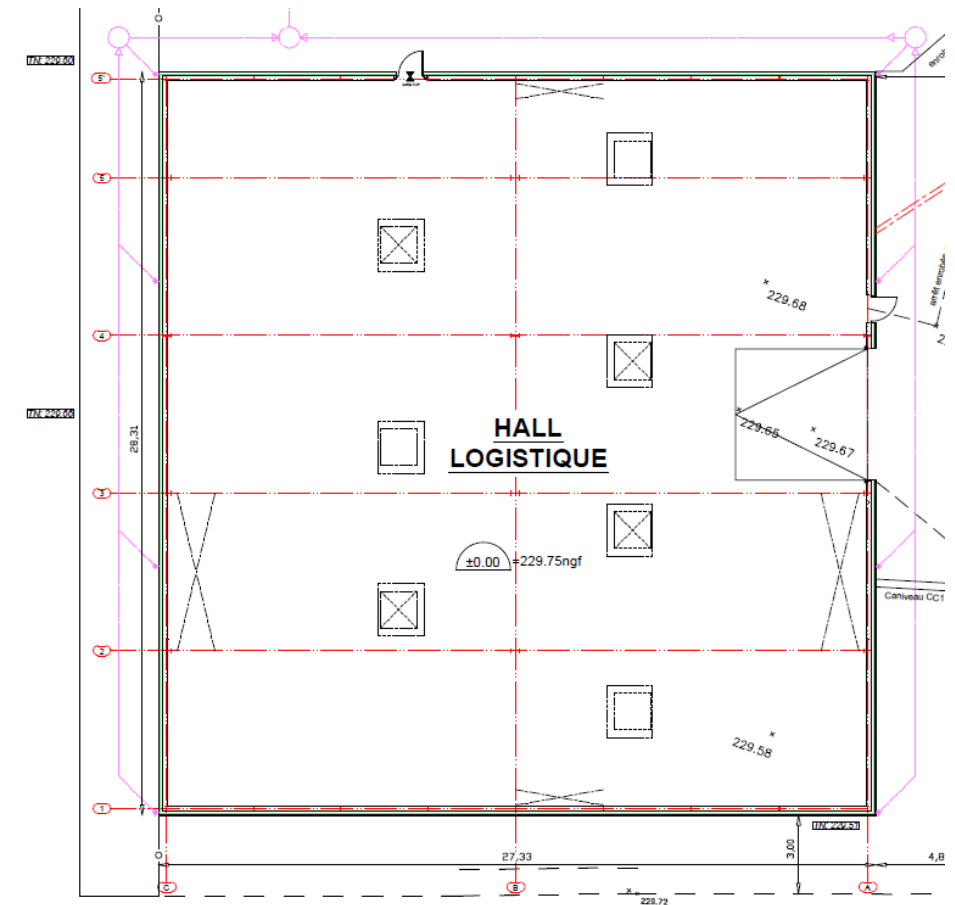
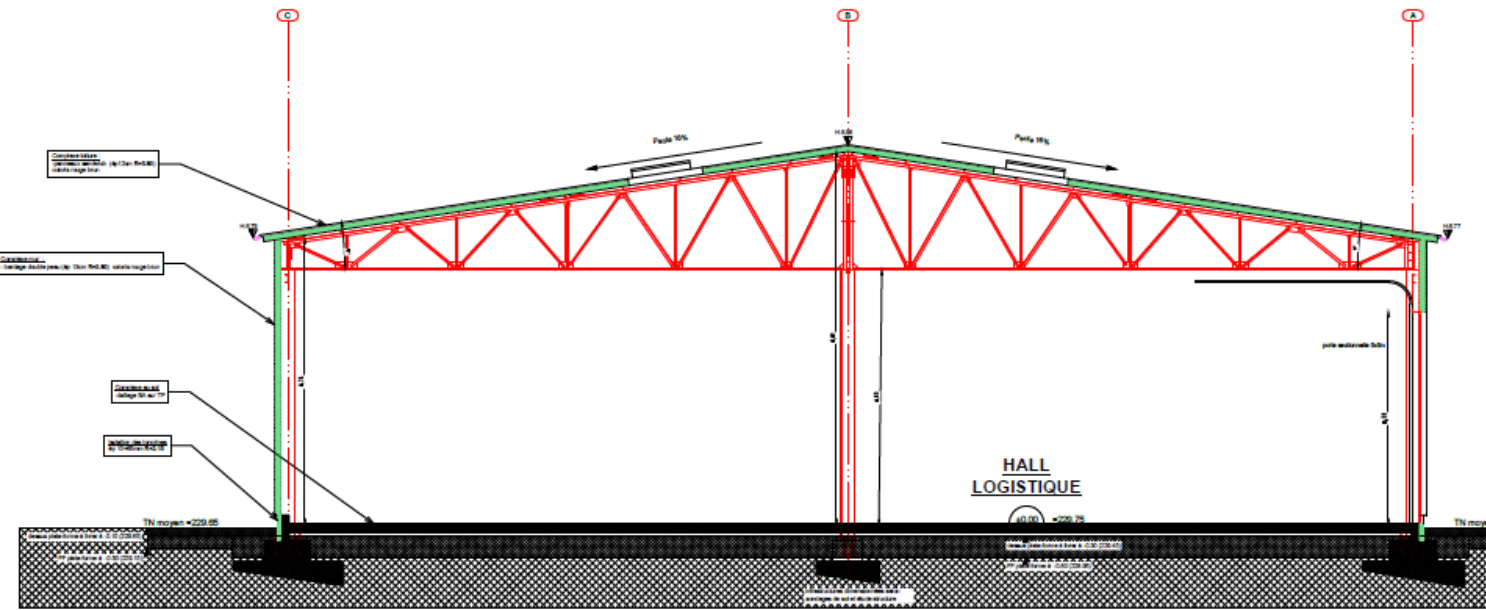
Galaxy S20+

Transport pour déplombage par sablage en atelier puis remise en peinture. [Abtransport der Bauteile zur Beseitigung von Bleifarben durch Sandstrahlen und Neulackierung in der Werkstatt](#)



1. Scan 3d du bâtiment existant
2. Mise à nu de la structure qui sera réemployée
3. Plan du nouveau bâtiment avec en vert les éléments réemployés

1. 3D-Scan des bestehenden Gebäudes
2. Freilegung der wiederverwendbaren Metallkonstruktion
3. Grundriss des neuen Gebäudes mit den wiederverwendeten Bauteilen in grün



Plan du nouveau hall logistique  
Grundriss der neuen Lagerhalle



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées

Montage de la nouvelle charpente, assemblée avec de nouveaux piliers  
Montage der Stahlkonstruktion, die mit neuen Stahlstützen verbunden wird



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées

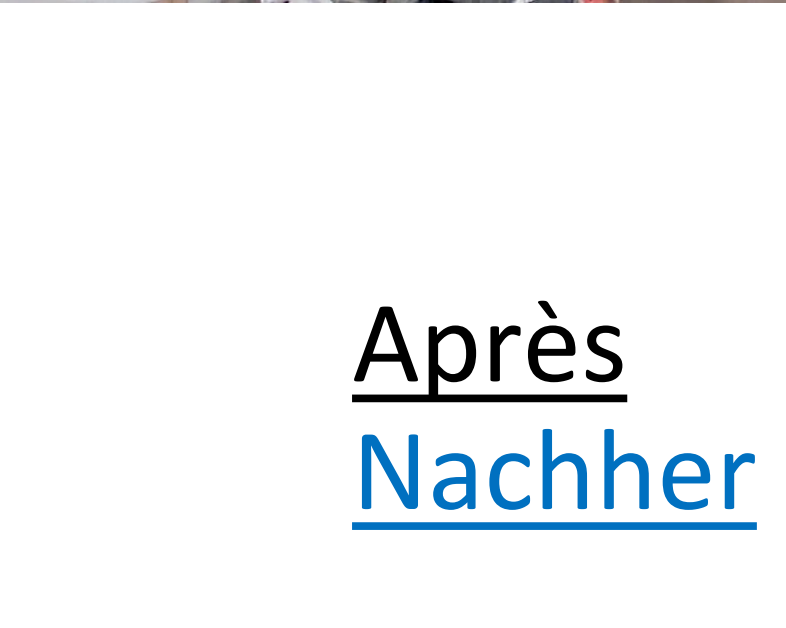


Etat du bâtiment après remontage de la  
charpente

Halle nach dem Wiederaufbau der  
Stahlkonstruktion



Avant  
Vorher



Après  
Nachher



# Assurance et bureaux de contrôle :

En France, obligation de souscrire à une **assurance décennale**, pour les intervenants du chantier (bureau de contrôle, MOE, bureaux d'étude, entreprises) pour les **travaux touchant la solidité de l'ouvrage, sa viabilité, les fondations, l'ossature, le clos et le couvert** ainsi que la **sécurité des personnes**, dans le cas de bâtiments :

- **ERP**, ou établissements recevant du public, plus précisément 300 personnes ou plus,
- lorsque l'immeuble dépasse une hauteur de **28 mètres**,
- certains bâtiments ayant un usage autre qu'industriel,
- les bâtiments situés dans une **zone sismique**.

L'**assurance décennale** est une garantie obligatoire pour tous les professionnels du BTP. Pendant 10 ans après la réception des travaux, elle couvre les dommages pouvant compromettre la solidité d'un ouvrage ou le rendre impropre à sa destination.

Le **contrôleur technique** a pour mission de vérifier que le bâtiment à construire est bien conforme. Il intervient à chaque étape, avant les travaux, pendant et une fois la construction achevée.

L'entreprise adjudicataire doit déclarer le réemploi à son assureur et doit fournir une attestation d'assurance nominative spécifique au réemploi.

## Versicherungspflicht und Prüfstelle:

In Frankreich besteht für alle am Bau beteiligten Parteien (Prüfstelle, Projektleiter, Planungsbüros, Unternehmen) die Verpflichtung, eine **zehnjährige Bauhaftpflichtversicherung** abzuschließen, wenn die Arbeiten die **Stabilität des Bauwerks, seine Lebensdauer, das Fundament, das Tragwerk, die Außenwände und das Dach sowie die Sicherheit von Personen betreffen**. Sie gilt für folgende Gebäude:

- **öffentlich zugängliche Gebäude** für mehr als 300 Personen,
- mit einer Höhe von mehr als **28 m**,
- bestimmte Gebäude, die nicht zu Industriezwecken genutzt werden,
- Gebäude in **Erdbebengebieten**.

Die **Bauhaftpflichtversicherung** ist für alle Fachleute im Baugewerbe zwingend vorgeschrieben. Sie deckt 10 Jahren lang nach der Abnahme der Arbeiten Schäden ab, die die Stabilität des Bauwerks beeinträchtigen oder es für seinen Verwendungszweck ungeeignet machen könnten.

Der **technische Gutachter** hat die Aufgabe, zu überprüfen, ob das zu geplante Gebäude den Vorschriften entspricht. Er wird in jeder Phase des Projekts tätig, vor den geplanten Arbeiten, während der Bauphase und nach Fertigstellung des Gebäudes.

Das beauftragte Unternehmen muss die Wiederverwendung seinem Versicherer melden und eine spezielle Versicherungsbescheinigung auf seinen Namen für die Wiederverwendung der Bauteile vorlegen.

# Le réemploi : une technique non-courante :

- La méthodologie de la mission de contrôle technique selon la NF P 03-100 exige un référentiel ;
- Les exigences sont identiques à celles demandées aux matériaux neufs ;
- Matériaux issus du réemploi sont des Techniques Non-Courantes à déclarer aux assureurs.

Aujourd'hui c'est l'**AMO réemploi** et le **bureau de contrôle** au travers de sa mission REM (réemploi) qui assurent le choix et le cadre d'essais en laboratoire, d'échantillonnage pour caractériser les matériaux.

Le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) travaille avec les acteurs de la construction pour élaborer des guides réemploi qui deviendront des recommandations professionnelles ayant pour objectif d'être validées pour entrer dans le cadre de la Technique Courante.

Les ressources : **Guides de la fondation bâtiment énergie et les guides SPIROU.**

>> De nouvelles recommandations professionnelles depuis : **Recommandations professionnelles – Réemploi d'éléments structuraux en acier**

## Wiederverwendung, eine nicht gängige Technik:

- Die Methodik der technischen Kontrolle gemäß Norm NF P 03-100 erfordert einen Referenzrahmen;
- Es gelten dieselben Anforderungen wie für neue Baustoffe;
- Wiederverwendete Materialien sind nicht gängige Techniken, die den Versicherungen gemeldet werden müssen.

Die **auf Wiederverwendung spezialisierte Baubegleitung** und der **technische Gutachter** übernehmen im Rahmen ihrer Zuständigkeiten (Beauftragung) für Wiederverwendung die Auswahl und den Versuchsrahmen im Labor sowie die Probenahme zur Charakterisierung der Baustoffe.

Das französische Institut für Bauforschung CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) arbeitet mit der Baubranche zusammen, um Leitfäden für die Wiederverwendung zu erstellen, die später als Fachempfehlungen validiert werden und damit als gängige Technik betrachtet werden.

Grundlagen: Leitfäden der Stiftung „Fondation bâtiment énergie“ und SPIROU-Leitfäden.

>> Neue Leitfäden auf folgender Grundlage: **Branchenleitfaden – Wiederverwendung von Stahlbauteilen**



# Le réemploi des structures métalliques :

- il est possible d'utiliser des produits de structure en acier qui ne sont pas couverts par des normes européennes à condition que toutes les **propriétés essentielles de ces produits soient définies et garanties**. Ainsi, l'utilisation des produits de réemploi pour des applications structurales est possible dans le cadre normatif européen et français. Le constructeur métallique peut donc intégrer des produits et composants de réemploi dans son processus de fabrication.
- L'objectif principal des recommandations professionnelles est de définir une procédure de **requalification** d'éléments structuraux en acier de réemploi, permettant de garantir que les propriétés essentielles du produit sont équivalentes à celles d'un produit neuf du même type. Les méthodes de requalification définies dans les recommandations permettent à l'utilisateur du produit de réemploi de l'intégrer dans un processus de fabrication conforme à la NF EN 1090-2 et de le dimensionner avec les méthodes définies dans le corpus des Eurocodes.
- Le référentiel définit également des exigences relatives au démontage et à la traçabilité d'un élément de réemploi ou de réutilisation.

## Wiederverwendung von Metallkonstruktionen:

- Es ist möglich, Stahlbauteile zu verwenden, die nicht unter europäische Normen fallen, sofern alle **wesentlichen Eigenschaften dieser Produkte definiert und garantiert sind**. Somit ist der Einsatz von wiederverwendeten Bauteilen als Tragwerkselementen im europäischen und französischen Regelrahmen möglich. Der Stahlbauer kann daher wiederverwendete Bauteile und Komponenten in seinen Fertigungsprozess integrieren.
- Das Hauptziel der Branchenempfehlungen besteht darin, ein Verfahren zur **Neuklassifizierung** von wiederverwendeten Stahlbauteilen festzulegen, mit dem sichergestellt werden kann, dass die wesentlichen Eigenschaften des Produkts denen eines neuen Produkts desselben Typs entsprechen. Die in den Empfehlungen definierten Methoden zur Neuklassifizierung ermöglichen es dem Nutzer des wiederverwendeten Bauteils, dieses in einen Fertigungsprozess gemäß Norm NF EN 1090-2 zu integrieren und es mit den im Eurocode-Korpus definierten Methoden zu dimensionieren.
- Der Referenzrahmen definiert auch Anforderungen hinsichtlich des Rückbaus und der Rückverfolgbarkeit eines wiederverwendeten oder wiederverwerteten Elements.

# Rôle des intervenants dans la qualification de la structure :

BET  
économie  
circulaire  
Planungsbüro  
für  
Kreislaufwirtschaft

Boma

**Réalisation du diagnostic PEMD** (produits - équipements - matériaux - déchets) réglementaire de la friche Staat

**Constitution d'un rapport d'aptitude à l'emploi :**

- contexte
- premier usage du matériau
- conditions d'expositions avant dépose
- caractérisation de l'homogénéité du gisement
- Caractérisation mécanique et chimique de l'acier
- mode opératoire de dépose
- mode opératoire de pose

Assistance à la **rédaction de clauses réemploi** pour les marchés de travaux de dépose et de repose de la charpente métallique

Assistance à la **passation des marchés de travaux** des entreprises

**Suivi des actions** phase chantier de dépose et repose de la charpente

**Bilan** des actions EC et réemploi

# Rolle der verschiedenen Akteure bei der Qualifizierung der Stahlbauteile:

**Durchführung der vorgeschriebenen PEMD-Diagnose** (Produkte - Ausrüstung - Baustoffe - Abfälle) der Brachfläche Staat

**Erstellung eines Berichts zur Gebrauchstauglichkeit:**

- Kontext
- Erstverwendung des Baustoffs
- Expositionsbedingungen vor dem Rückbau
- Charakterisierung der Homogenität des Baustoffs
- Mechanische und chemische Charakterisierung des Stahls
- Verfahren zum Rückbau
- Verfahren zum Einbau

Unterstützung bei der **Ausarbeitung von Wiederverwendungsklauseln** für Aufträge zum Rückbau und Wiedereinbau von Stahlbauteilen

Unterstützung bei der **Vergabe von Bauaufträgen** an Unternehmen

**Überwachung der Maßnahmen** während der Bauphasen zum Ausbau und Wiedereinbau der Stahlkonstruktion

**Bilanz** der Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen und Wiederverwendung

**Bureau de  
contrôle  
Technischer  
Gutachter**

SOCOTEC

**Recueil** les documents transmis par la MOE

Contribue à la prévention des différents aléas techniques susceptibles d'être rencontrés

Donne son avis au Maître d'Ouvrage sur les potentiels problèmes d'ordre technique, dans le cadre du contrat qui le lie à celui-ci

Effectue une analyse de risque

**Rédaction du RICT**, rapport initial de contrôle technique qui constitue le document clé établi par le contrôleur technique qui clôture sa mission en phase conception, il regroupe ainsi tous les **avis** du contrôleur technique, suivant les missions qui ont été confiées à ce dernier

Rédaction en fond de chantier du RFCT, rapport final de contrôle technique de l'opération, des avis relatifs notamment au réemploi des matériaux

**Empfängt** die von der Bauleitung übermittelten Dokumente

Trägt zur Vermeidung verschiedener technischer Risiken bei, die auftreten können

Berät den Bauherrn auf der Grundlage des abgeschlossenen Vertrags zu möglichen technischen Problemen

Führt eine Risikoanalyse durch

**Erstellt den ersten technischen Kontrollbericht (RICT)**, der das wichtigste Dokument des technischen Prüfers darstellt, dessen Arbeit mit der Entwurfsphase endet. Der Bericht fasst somit alle **Stellungnahmen** des technischen Prüfers entsprechend der ihm übertragenen Aufgaben zusammen.

Erstellt während der Bauarbeiten den technischen Abschlussbericht (RFCT), mit Stellungnahmen insbesondere zur Wiederverwendung von Baustoffen

**BET  
structure  
Planungs-  
büro  
Tragwerk**

SEDIME

**examen visuel** : recherche d'éléments corrodés, déformés, fragilisés, etc...

**scan numérique** de la charpente et modélisation détaillée

contrôle du **dimensionnement**

rédaction des modes de dépose et de pose

**Sichtprüfung**: Suche nach korrodierten, verformten, brüchigen Elementen usw.

**Digitaler Scan** des Tragwerks und detaillierte Modellierung

Kontrolle der **Dimensionierung**

Erstellung der Rückbau und Wiedereinbauanweisungen

**labo  
analyse  
Labor-  
analysen  
CETIM**

Caractérisation de **l'homogénéité du gisement**

**analyse chimique**

Essais de traction

Recherche de la **nuance d'acier**

Caractérisation der **Homogenität der Bauteile**

**Chemische Analyse**

Zugversuche

Ermittlung der **Stahlsorte**

Lot unique

Dépose précautionneuse pour réemploi, traitement, modifications et repose de la charpente

Protection, notamment contre le vol des matériaux déposés, jusqu'à leur repose

Description de la méthodologie et les outils pour la dépose précautionneuse, la remise en état et la repose de la charpente métallique

Nomenclature (marquage) pour repérage des éléments de la charpente de réemploi avant dépose, et repérage sur un plan

Déplombage de la peinture par sablage

Adaptation / Reprise ponctuelle

Mise en peinture

Ein einziges Los

Sorgfältiger Ausbau zur späteren Wiederverwendung, Bearbeitung, Änderung und Wiederaufbau der Stahlkonstruktion

Absicherung und Schutz gegen Diebstahl der ausgebauten Baustoffe bis zu ihrem Wiedereinbau

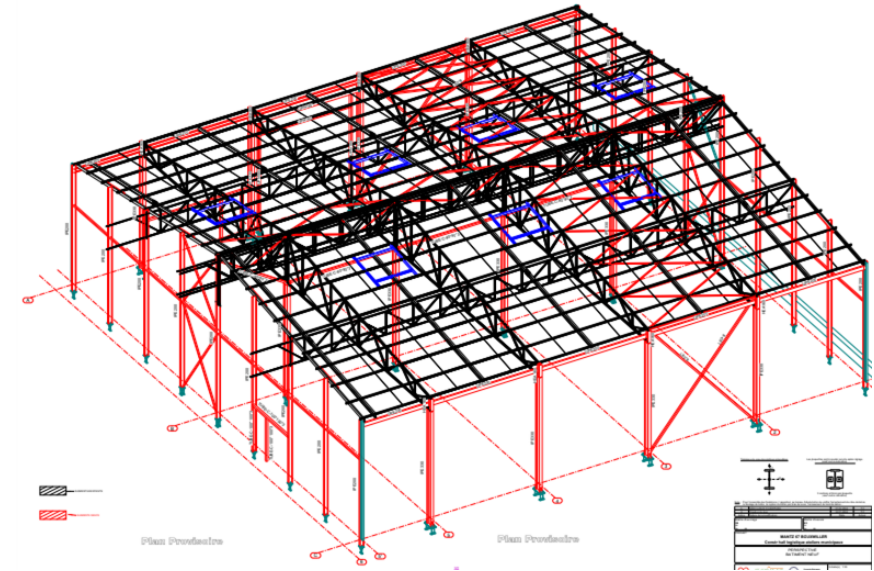
Beschreibung der Methodik und der Werkzeuge für den sorgfältigen Ausbau, die Instandsetzung und Wiedereinbau des Stahlbauteile

Nomenklatur (Kennzeichnung) zur Identifizierung der wiederverwendbaren Stahlbauteile vor dem Ausbau und Kennzeichnung auf einem Plan

Entfernen der Bleilackierung durch Sandstrahlen

Anpassung / Punktuelle Korrekturen

Lackierung



# Retour d'expérience:

- > des acteurs volontaires
- > deux projets mais 1 seule maîtrise d'ouvrage
- > **lot extrait du marché global** (un lot unique) : une seule entreprise, spécialisée et experte (dépose, conditionnement, logistique, repose)
- > 1 seule entreprise = **continuité de la responsabilité**
- > matériau qui bénéficie de **règles professionnelles = facilite le réemploi**

## Bilanz:

- > motivierte Baufachleute
- > zwei Projekte, aber nur ein Bauherr
- > **ein aus dem Gesamtauftrag entferntes Los** (ein einziges Los): ein einziges spezialisiertes und erfahrenes Unternehmen (Ausbau, Verpackung, Logistik, Wiedereinbau)
- > Ein einziges Unternehmen = **durchgehende Verantwortung**
- > Baustoff, dem **Branchenleitfaden** entspricht = **erleichtert die Wiederverwendung**





# Bilan :

13 850 kg structure métallique réemployée

48.7 tonnes d'émission de CO2 évitées

*Soit équivalent CO2 de :*

*27.5 vol A/R Paris NY*

*6715 A/R Paris Berlin en TGV*

*152 001 L d'eau en bouteille*

Transport total de la charpente 230 km

# Bilanz:

13 850 kg wiederverwendete Stahlbauteile

48.7 Tonnen eingesparte CO2-Emissionen

*Das entspricht einer CO2-Einsparung von:*

*27,5 Hin- und Rückflügen Paris-New York*

*6715 Hin- und Rückfahrten Paris-Berlin im TGV*

*152.001l Mineralwasser*

Transportweg der Stahlkonstruktion: 230 km



# Eléments financiers

## - Phase AVP :

- Coût/m<sup>2</sup> initial d'un hangar neuf : 603€/m<sup>2</sup> (hors maîtrise d'œuvre)
- Coût/m<sup>2</sup> avec réemploi : 687€/m<sup>2</sup> (610€/m<sup>2</sup> sans frais additionnels tels qu'enrobés supplémentaires, infiltration EP, réseaux secs...), **sans déplombage**.

## - Coûts travaux à l'issue de l'appel d'offres

- Coût avec réemploi, hors photovoltaïque, maîtrise d'œuvre, **avec déplombage**, sans les enrobés ou l'infiltration des eaux pluviales, prenant en compte les subventions liées au réemploi par le Feder (Fond Européen de Développement Régional) : 580€/m<sup>2</sup>

Surface totale : 735m<sup>2</sup>, coût total (858k€ HT, tout frais compris).

# Finanzielle Aspekte

## - Entwurfsplanung:

- Anfängliche Kosten/m<sup>2</sup> für eine neue Lagerhalle: 603 €/m<sup>2</sup> (ohne Kosten für Architekt und Ingenieur)
- Kosten/m<sup>2</sup> bei Wiederverwendung: 687 €/m<sup>2</sup> (610 €/m<sup>2</sup> ohne zusätzliche Kosten wie zusätzliche Asphaltierung, Regenwasserversickerung, Trockenetze usw.), **ohne Bleientfernung**.

## - Kosten der Arbeiten nach Abschluss der Ausschreibung

- Kosten mit Wiederverwendung, ohne Photovoltaik, Bauleitung, **mit Bleientfernung**, ohne Asphaltierung oder Regenwasserversickerung, unter Berücksichtigung der Subventionen für Wiederverwendung durch den EFRE (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung): 580 €/m<sup>2</sup>

Gesamtfläche: 735 m<sup>2</sup>, Gesamtkosten (858.000 € ohne MwSt., alle Kosten inbegriffen).



**Ville de Bouxwiller**  
et ses communes associées