

## Stadtlagerhaus - Regensburg

- PRÉPARATION À L'ATELIER -  
du 5 au 9 mars 2018

### 6 - Béton et patrimoine

Rappel historique - l'apparition du béton, du matériau dans l'architecture de passage à la patrimonialisation.

### 6 - Concreto y patrimonio

¿Recordatorio histórico: la aparición del hormigón, el material en la arquitectura del paso a la patrimonialización.

### 6 - Beton und Erbe

Historische Erinnerung - das Auftreten von Beton, Material in der Architektur des Übergangs zur Patrimonialisierung.

### 6 - Բետոնն եւ ժառանգությունն

Պատմական հիշեցում՝ բետոնի տեսքը, նյութը, ճարտարապետության մեջ, ժառանգության ժառանգության համար:

# BÉTON ET PATRIMOINE

## Rappel historique - l'apparition du béton, du matériau dans l'architecture de passage à la patrimonialisation

Recordatorio histórico: la aparición del hormigón, del material en la arquitectura del paso a la patrimonialización

Historische Erinnerung - das Auftreten von Beton, vom Material in der Architektur der Passage bis zur Patrimonialisierung

Պատմական հիշեցում՝ բետոնի տեսքը, անցումային ճարտարապետության նյութից մինչև հեթանոսականացումը

### 1 Composition et mise en oeuvre des bétons contemporains.

Composición e implementación de hormigones contemporáneos.  
Zusammensetzung und Ausführung von modernen Betonen.  
Ժամանակակից բետոնների կազմը եւ իրականացումը:

### 2 Évolution historique et patrimonialisation

Evolución histórica y herencia  
Historische Entwicklung und Erbe  
Պատմական էվոլյուցիան եւ ժառանգությունը

### 3 Étude de la structure de bâtiment

Estudio de la estructura del edificio  
Studie der Gebäudestruktur  
Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

### 4 Pathologie et principe de réparation du béton

Patología y principio de reparación de concreto  
Pathologie und Prinzip der Betonreparatur  
Բետոնի վերանորոգման մեթոդաբանությունը եւ սկզբունքը

### 5 Procédés courants de démolition

Procesos comunes de demolición  
Gemeinsame Prozesse des Abrisses  
Քանդման ընդհանուր գործընթացներ

### 6 Le béton : destruction, deconstruction et recyclage

Concreto: destrucción, deconstrucción y reciclaje  
Beton: Zerstörung, Dekonstruktion und Recycling  
Բետոն. Ոչնչացում, ապակենտրոնացում եւ վերամշակում

### 6 Bibliographie

Bibliografía  
Bibliographie  
մատենագիտություն

# COMPOSITION ET MISE EN OEUVRE DES BÉTONS COMTEMPORAINS

Source//www.dicobatonline.fr

Composición e implementación de concreto contemporáneos // Zusammensetzung und Ausführung von modernen Betonen // Ժամանակակից բետոնների կազմը և իրականացումը:

## DÉFINITION BÉTON :

**Roche artificielle composée de granulats et de sables agglomérés par un liant (en général un ciment).**  
**Le béton diffère du mortier par le fait qu'il contient des granulats, et non pas seulement un liant et des sables.**

## PRINCIPES DE COMPOSITION :

Selon les constituants, et leurs dosages respectifs, on peut obtenir des bétons aux caractéristiques diverses, dont certaines peuvent être modifiées ou améliorées par l'adjonction d'adjuvants.

## COMPOSITION D'UN BÉTON COURANT POUR 1 M3 :

LES GRANULATS / LES GRAVIERS :



**1200 KG**

Ce sont les gravillons et cailloux, de diamètre égal ou supérieur à 6,3 mm. Ils doivent toujours être durs, non lamellaires, non pulvérulents, propres et sains.

LES SABLES :



**630 KG**

Ce sont les granulats les plus fins, de diamètre inférieur à 6,3 mm (V. Sable, Granulométrie).

LE LIANT / LE CIMENT :



**350 KG**

C'est «l'agent collant» qui soude entre eux les granulats. Chaux grasse (et aérienne, produite à partir de calcaires les plus purs), de pouzzolane.

EAU DOUCE



**175 L**

L'eau doit être douce et non salée.

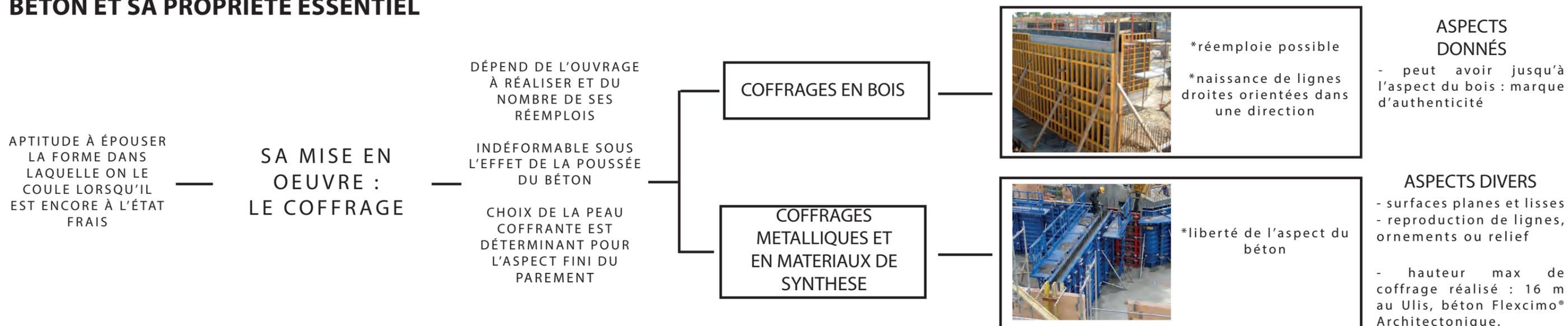
LES ADJUVANTS :



**< 5% du ciment**

Les adjuvants pour matériaux cimentaires sont des produits chimiques ajoutés au matériaux cimentaires pour modifier leurs caractéristiques. Les ajouts de ces adjuvants, réalisés lors du malaxage, sont le plus souvent inférieurs à 5% en masse de ciment.

## BETON ET SA PROPRIETE ESSENTIEL



# CONPOSITION ET MISE EN OEUVRE DES BÉTONS COMTEMPORAINS

Composición e implementación de concreto contemporáneos // Zusammensetzung und Ausführung von modernen Betonen // Ժամանակակից բետոնների կազմը և իրականացումը:

## LES DIFFÉRENTS TYPES DE BÉTON :

### LE BÉTON LÉGER

Les bétons légers permettent de réaliser un gain de poids pour l'ouvrage auquel ils sont destinés. Ils sont également utilisés pour l'isolation thermique, la conductivité variant dans le même sens que la densité.

Hourdis, cloison, réhabilitation des bâtiments anciens, remplissages.



Les bétons légers sont obtenus en jouant sur la composition (bétons caverneux) ou sur l'emploi de granulats allégés (des billes de schiste expansé, d'argile expansée ou de polystyrène, voire des particules de liège ou de bois remplacent les gravillons habituels). Des adjuvants comme les entraîneurs d'air peuvent aussi être ajoutés pour un allègement maximum. On peut également créer des vides par une réaction provoquant un dégagement gazeux : c'est le cas du béton cellulaire.

Les bétons légers offrent une densité très inférieure à celle d'un produit classique : de 300 à 1800 kg/m<sup>3</sup>, contre 2300 kg/m<sup>3</sup> pour un béton classique. Pour certains bétons légers, elle peut descendre jusqu'à des densités voisines de 0,4kg/m<sup>3</sup>.

### BÉTONS DÉCORATIFS

Murs, terrasses, dalles, allées, trottoirs.



### LE BÉTON AUTO-PLAÇANT

Les Bétons autoplaçants sont hyperfluides et se mettent en place, sans vibration, sous l'effet de leur propre poids et de leurs caractéristiques d'écoulement. Ils épousent ainsi des formes de coffrage complexes.

Radier, fondations, sols industriels.



Les bétons autoplaçants sont très fluides. Ils se mettent en place sous le seul effet de la gravité et ne nécessitent pas de vibration. Ils procurent, sans l'opération habituelle de vibration, un parfait enrobage des armatures et un parement très lisse. Qualités qui les font beaucoup apprécier des architectes

### LE BÉTON FIBRÉ

Ce sont des bétons dans lesquels ont été incorporées des fibres de nature, dimension et géométrie diverses, dans le but de leur conférer certaines propriétés.

Dalles, sols industriels, poutres, tuyaux.

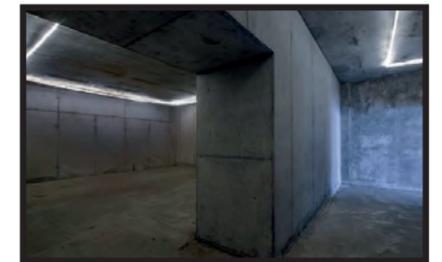


De façon générale, ces bétons présentent :  
 Une meilleure résistance à la traction  
 Une amélioration des résistances mécaniques (jeune âge, chocs, cisaillement, usure, abrasion...)  
 Une bonne maîtrise de la fissuration  
 Une amélioration en matière de plasticité, de moulage et d'aspect de surface

### LE BÉTON LOURD

Les bétons lourds sont réalisés à partir de granulats très denses et utilisés pour leur haute densité dans la protection contre les radiations ou la réalisation de culées et de contrepoids.

Protection contre les radiations, réalisation de contrepoids.



Les bétons lourds sont réalisés à base de granulats spéciaux de densité élevée (barytine, magnétite, hématite, plomb...)

Les bétons lourds possèdent une masse volumique supérieure à 3000 kg/m<sup>3</sup> contre 2300 kg/m<sup>3</sup> pour un béton classique.

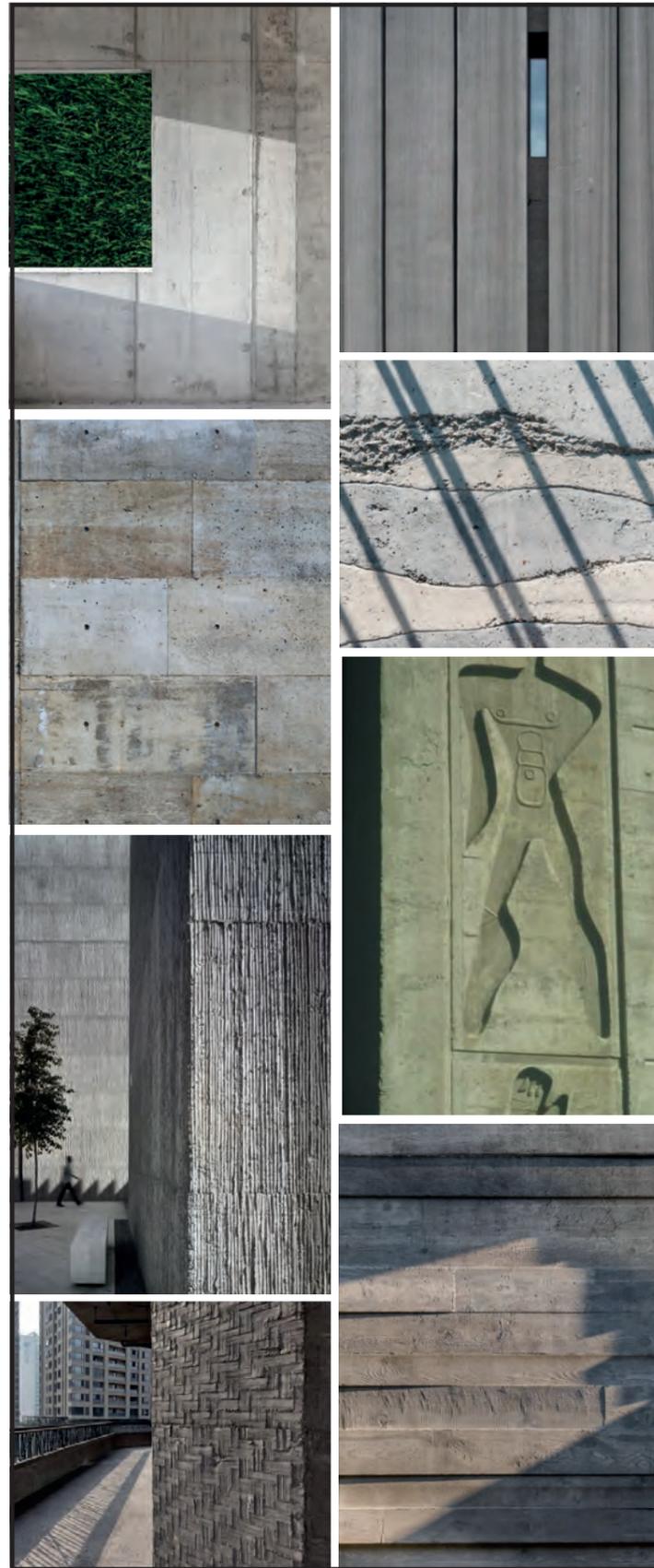
### BÉTONS HAUTES PERFORMANCES

Cette nouvelle génération de bétons, plus compacts, se caractérise par une durabilité accrue et une (très) haute résistance : à partir de 50 MPa (contre 30/35 MPa pour un béton traditionnel).

Ponts, centrales nucléaires, ouvrages de grande ampleur.

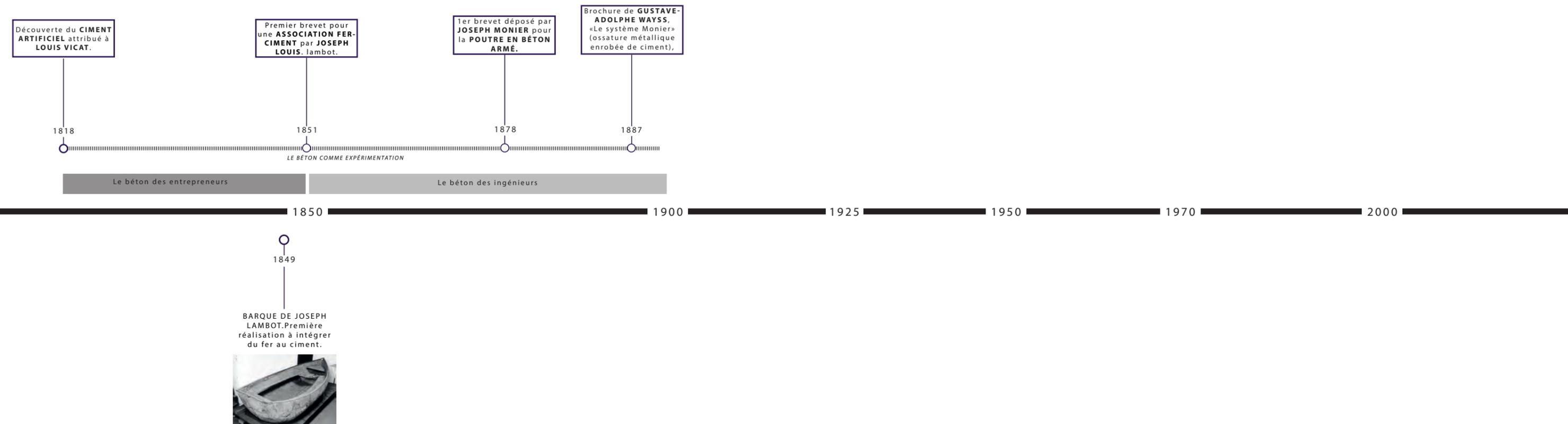


Les BHP présentent :  
 - Une grande ouvrabilité grâce à l'ajout de superplastifiants et une résistance élevée au jeune âge  
 - Une faible porosité grâce à une teneur en eau réduite et une granulométrie à 4 niveaux  
 - Des résistances mécaniques élevées (compression/traction) et des déformations sous charges diminuées  
 - Une grande résistance à la pénétration d'agents agressifs et au cycle gel/dégel



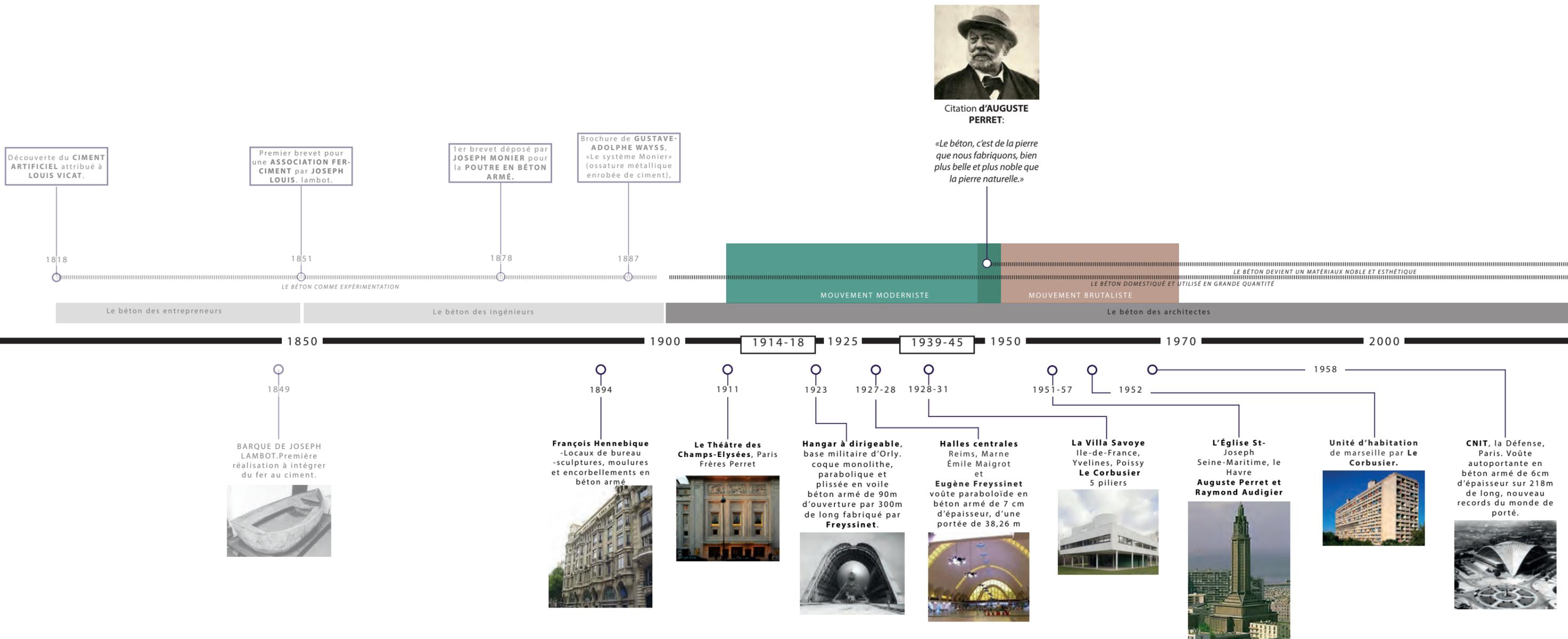
# ÉVOLUTION HISTORIQUE ET PATRIMONIALISATION

Evolución histórica y herencia // Historische Entwicklung und Erbe // Պատմական էվոլյուցիան և ժառանգությունը



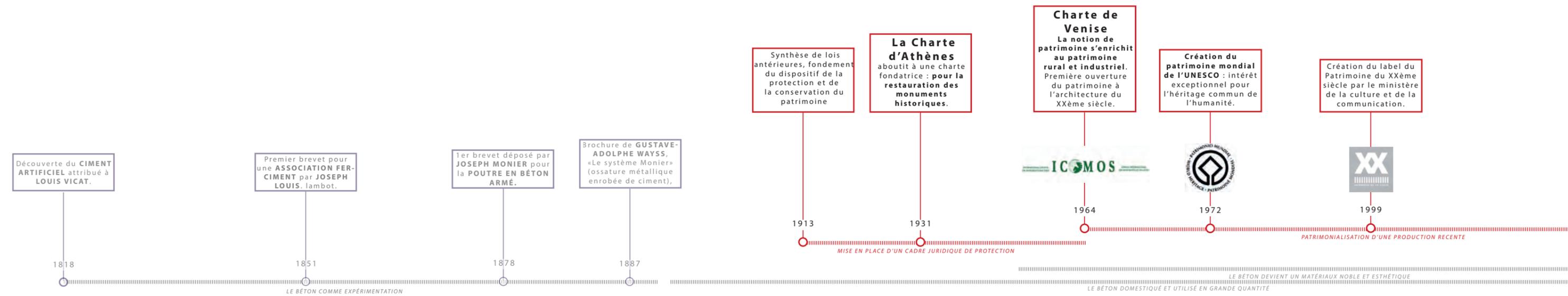
# ÉVOLUTION HISTORIQUE ET PATRIMONIALISATION

Evolución histórica y herencia // Historische Entwicklung und Erbe // Պատմական էվոլյուցիան եւ ժառանգությունը



# ÉVOLUTION HISTORIQUE ET PATRIMONIALISATION

Evolución histórica y herencia // Historische Entwicklung und Erbe // Պատմական էվոլյուցիան և ժառանգությունը

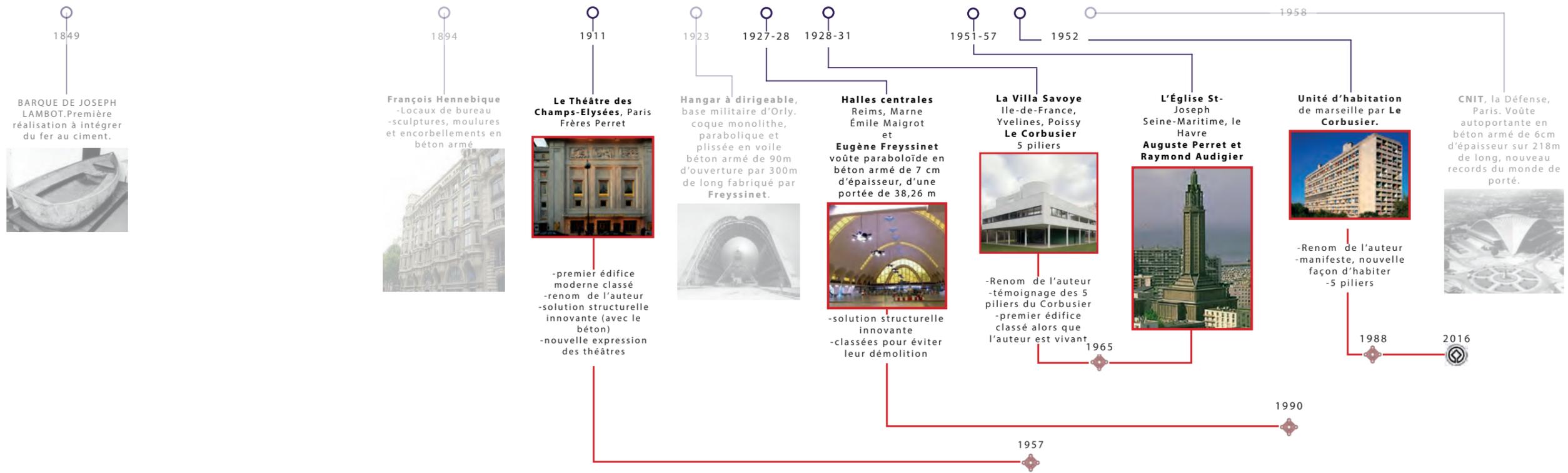


Le béton des entrepreneurs

Le béton des ingénieurs

Le béton des architectes

1850 1900 1914-18 1925 1939-45 1950 1970 2000

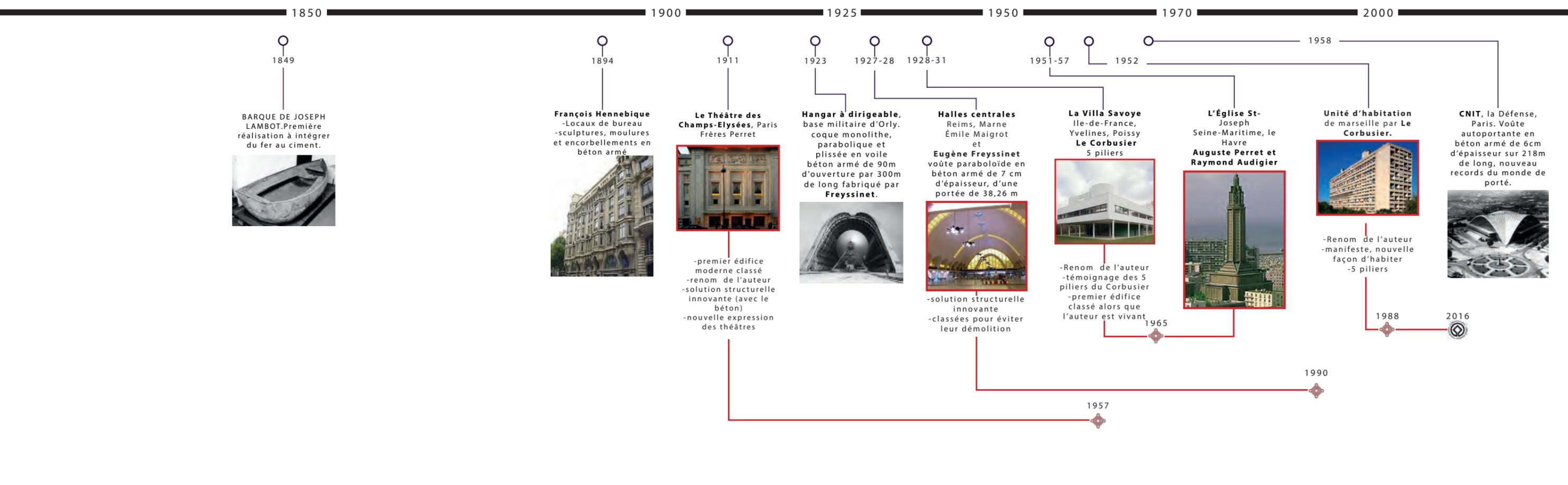
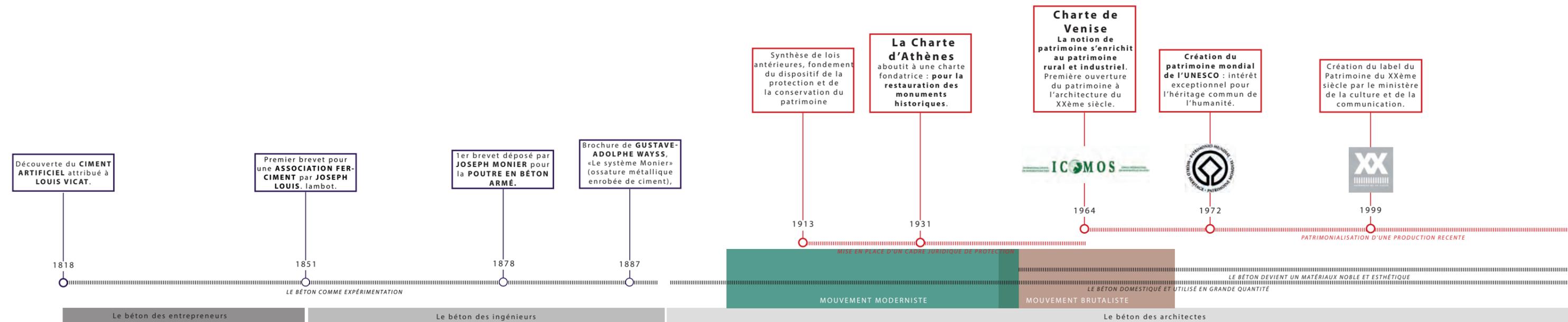


IACOBUS +	ENSA Clermont-Ferrand	Réhabiliter le patrimoine en Europe	Corpus d'analyse : Béton et patrimoine Análisis : Concreto y patrimonio Analyse : Beton und Erbe Բետոն և ժառանգություն
	ETSA A Coruña	Rehabilitar el patrimonio en Europa	
	OTH Redensburg	Restrukturieren vom erbe in Europa	
	ՀՀՀԱՀ	վերականգնել ժառանգությունը Եվրոպայում	

6. Rappel historique - l'apparition du béton, du matériau dans l'architecture de passage à la patrimonialisation.  
6. Recordatorio histórico: la aparición del hormigón, el material en la arquitectura del paso a la patrimonialización.  
6. Historische Erinnerung - das Auftreten von Beton, Material in der Architektur des Übergangs zur Patrimonialisierung.  
6. Պատմական հիշեցում - բետոնի մեջքը, նյութը, ճարտարապետության մեջ, ժառանգության ժառանգության համար:

# ÉVOLUTION HISTORIQUE ET PATRIMONIALISATION

Evolución histórica y herencia // Historische Entwicklung und Erbe // Պատմական էվոլյուցիան և ժառանգությունը



**IACOBUS +** ENSA Clermont-Ferrand  
 ETSA A Coruña  
 OTH Redensburg  
 ՀՀՀԱՀ

Réhabiliter le patrimoine en Europe  
 Rehabilitar el patrimonio en Europa  
 Restrukturieren vom erbe in Europa  
 վերականգնել ժառանգությունը Եվրոպայում

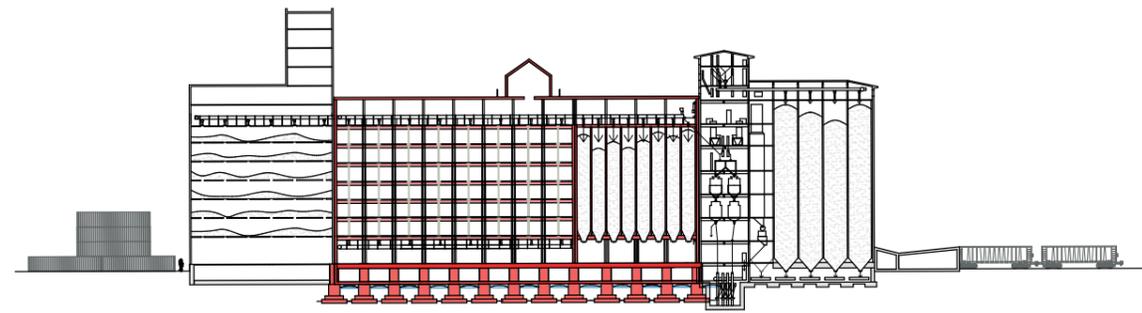
Corpus d'analyse : Béton et patrimoine  
 Analisis : Concreto y patrimonio  
 Analyse : Beton und Erbe  
 Բետոն և ժառանգություն

6. Rappel historique - l'apparition du béton, du matériau dans l'architecture de passage à la patrimonialisation.  
 6. Recordatorio histórico: la aparición del hormigón, el material en la arquitectura del paso a la patrimonialización.  
 6. Historische Erinnerung - das Auftreten von Beton, Material in der Architektur des Übergangs zur Patrimonialisierung.  
 6. Պատմական հիշեցում - բետոնի մեջքը, նյութը, ճարտարապետության մեջ, ժառանգության ժառանգության համար:

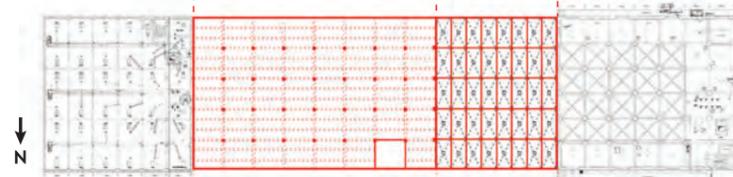
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

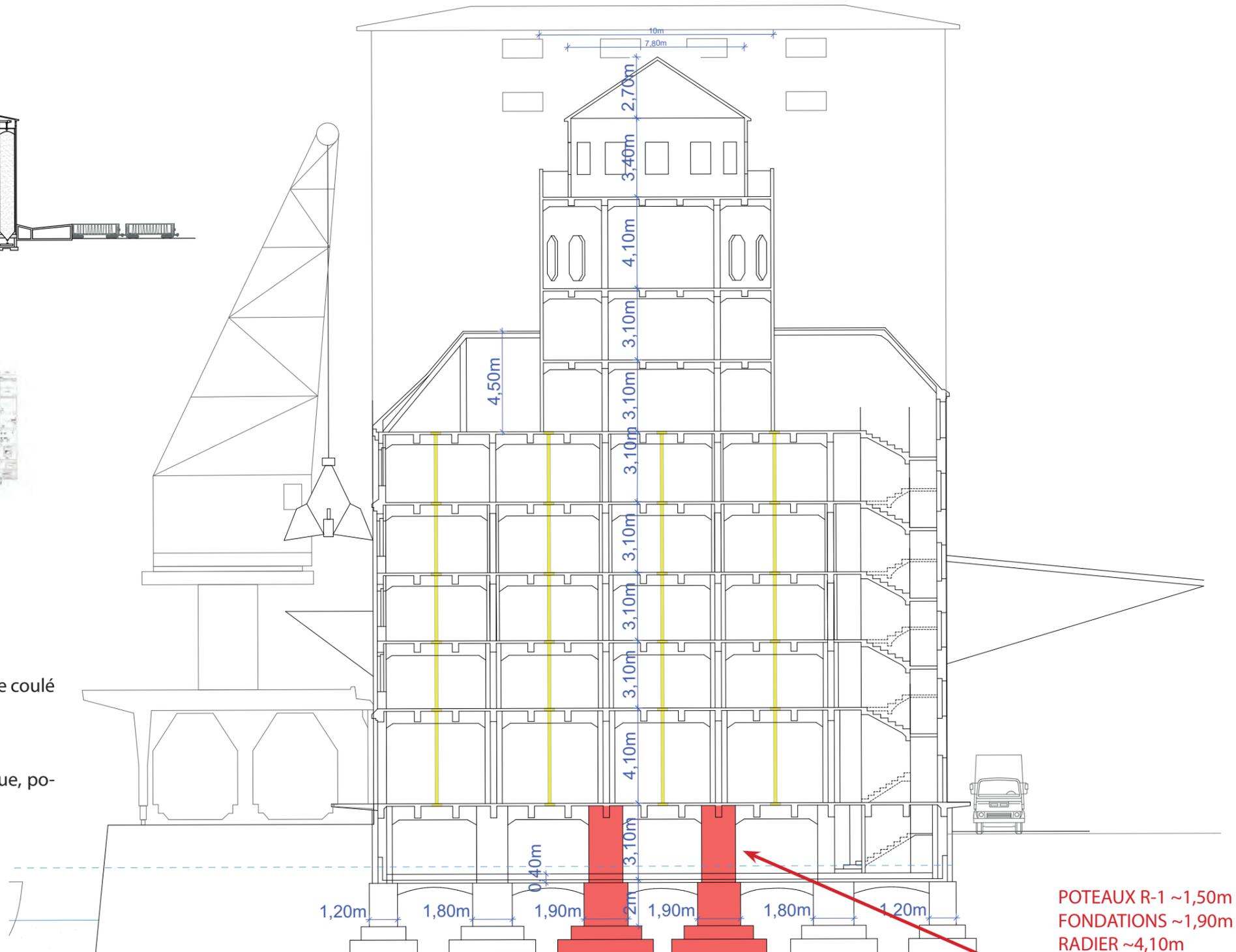
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE**  
en Béton armé

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

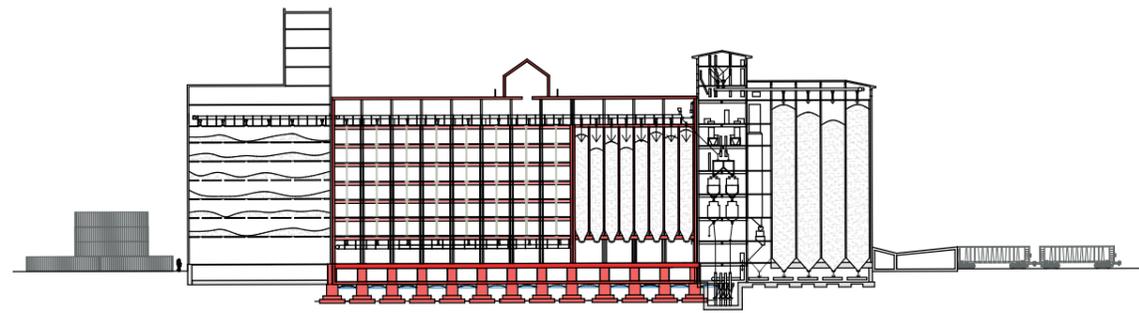
0m 2,5m 5m 10m

**POTEAUX R-1 ~1,50m**  
**FONDACTIONS ~1,90m**  
**RADIER ~4,10m**

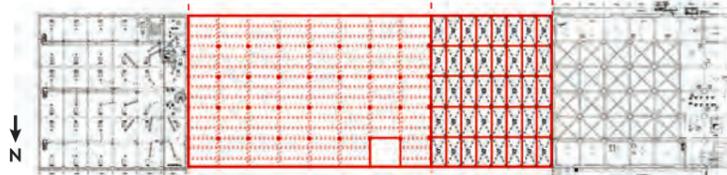
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

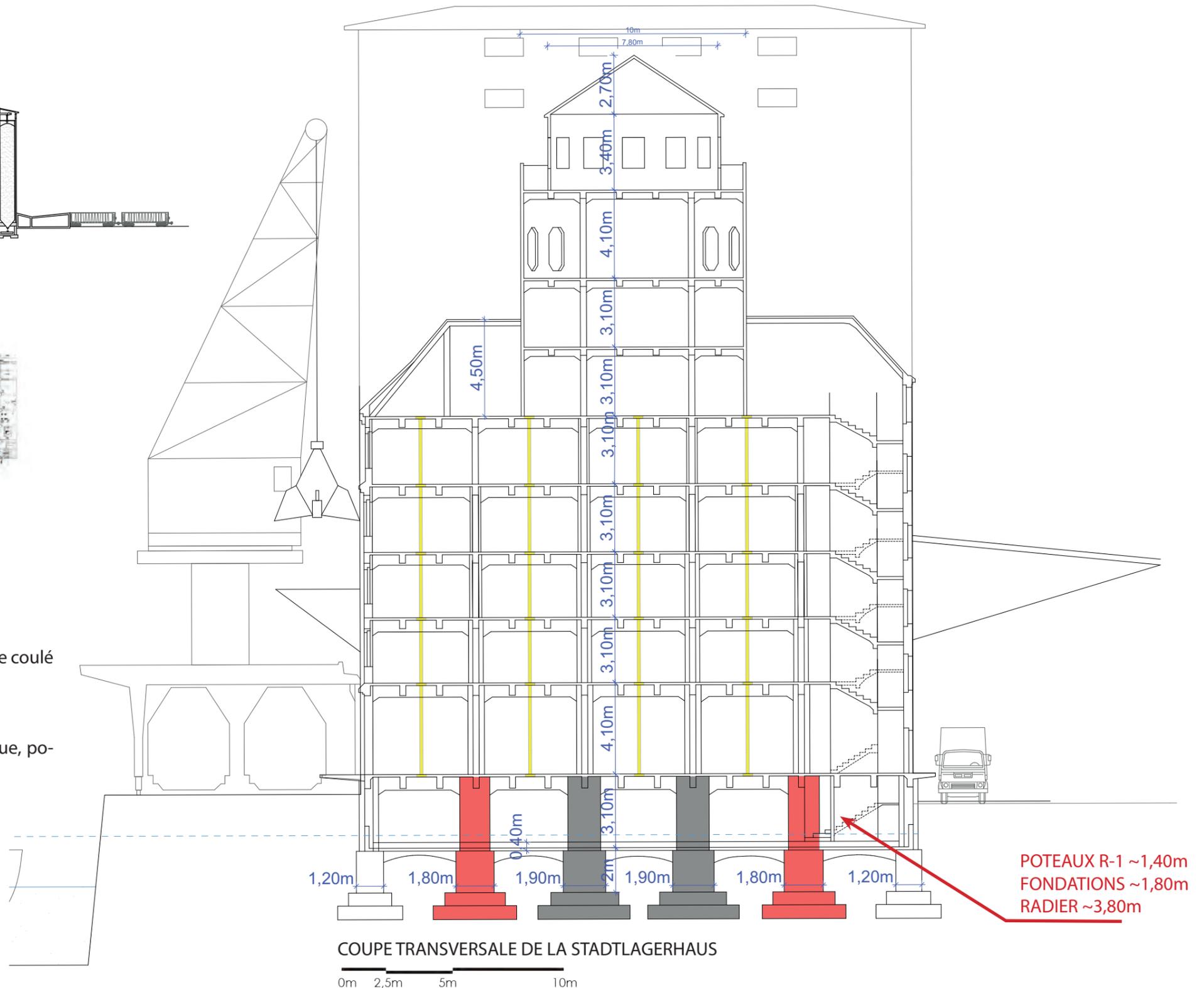
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE**  
en Béton armé

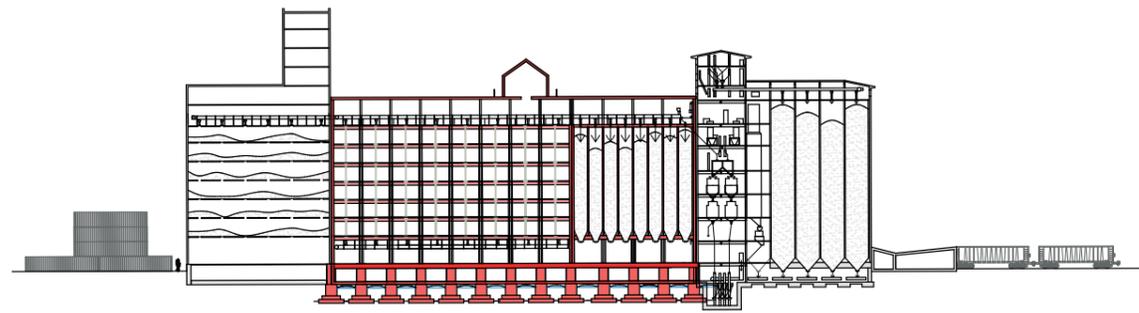
**STRUCUTURE DE REPETITION**



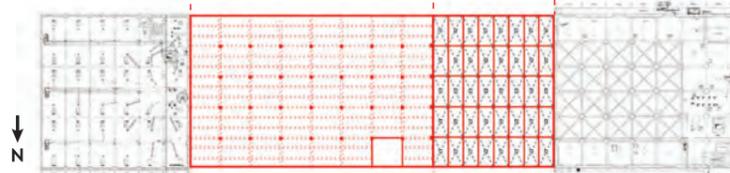
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



STOCKAGE HORIZONTAL  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

STOCKAGE VERTICAL  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

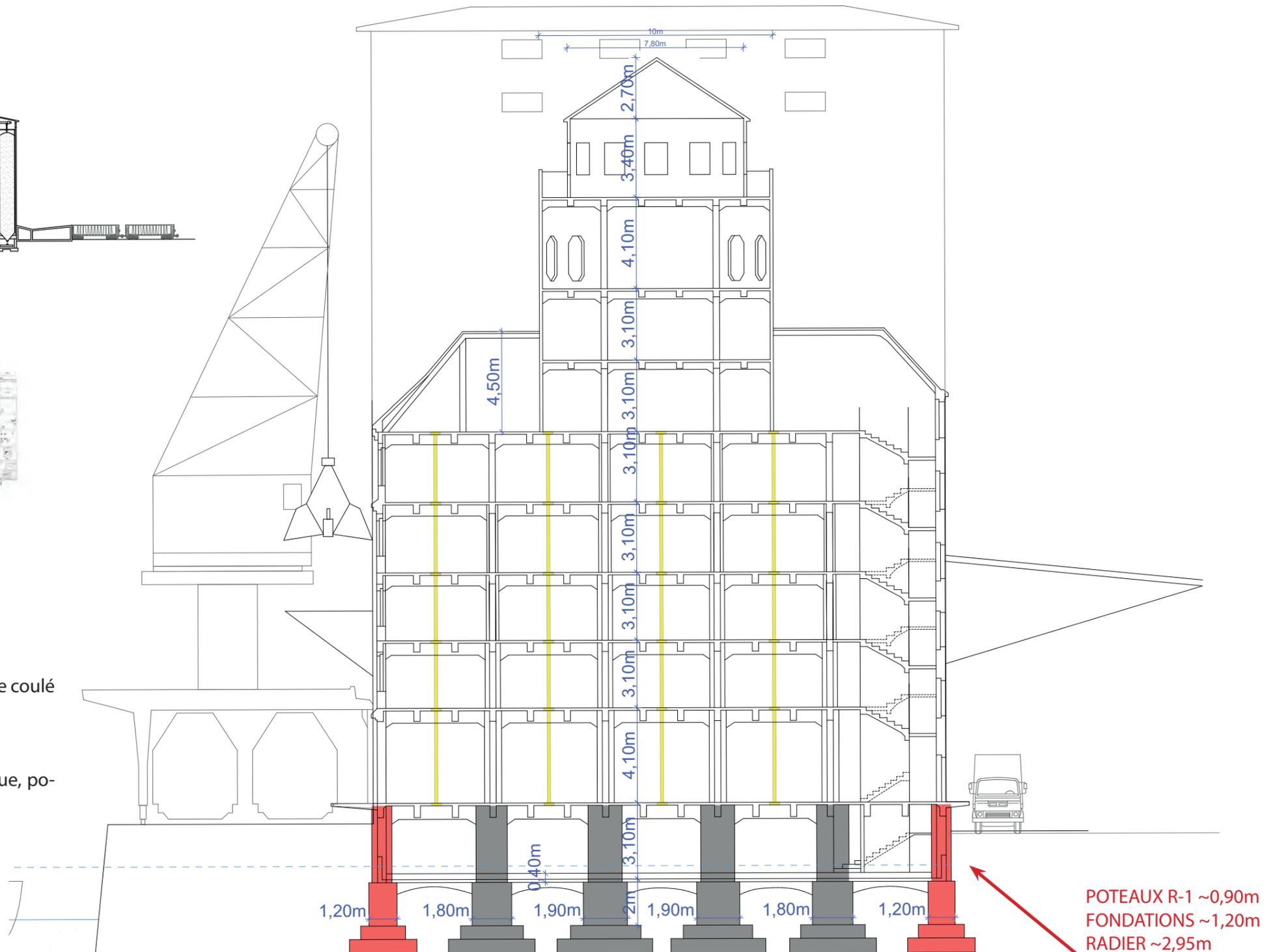
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

SYSTEME MIXTE  
en Béton armé

STRUCUTURE DE REPETITION



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

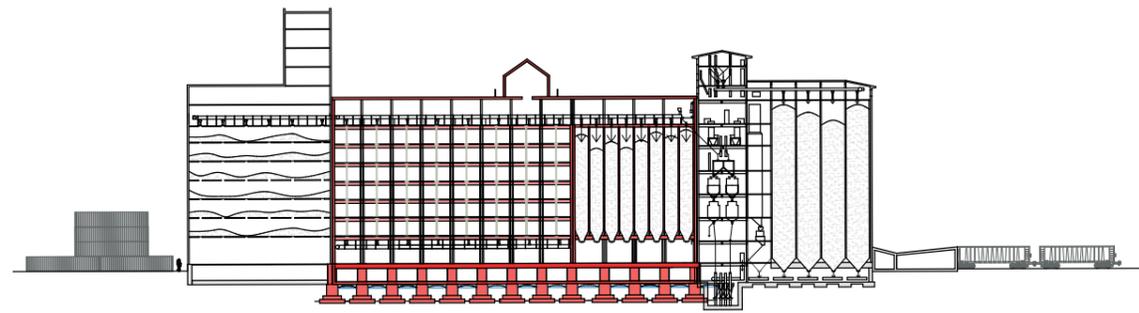
0m 2,5m 5m 10m

POTEAUX R-1 ~0,90m  
FONDACTIONS ~1,20m  
RADIER ~2,95m

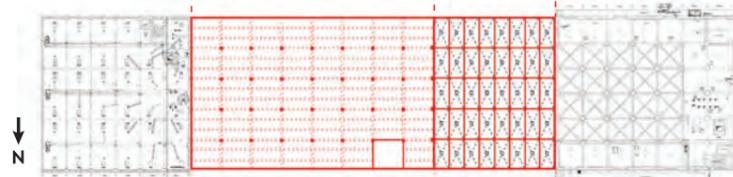
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

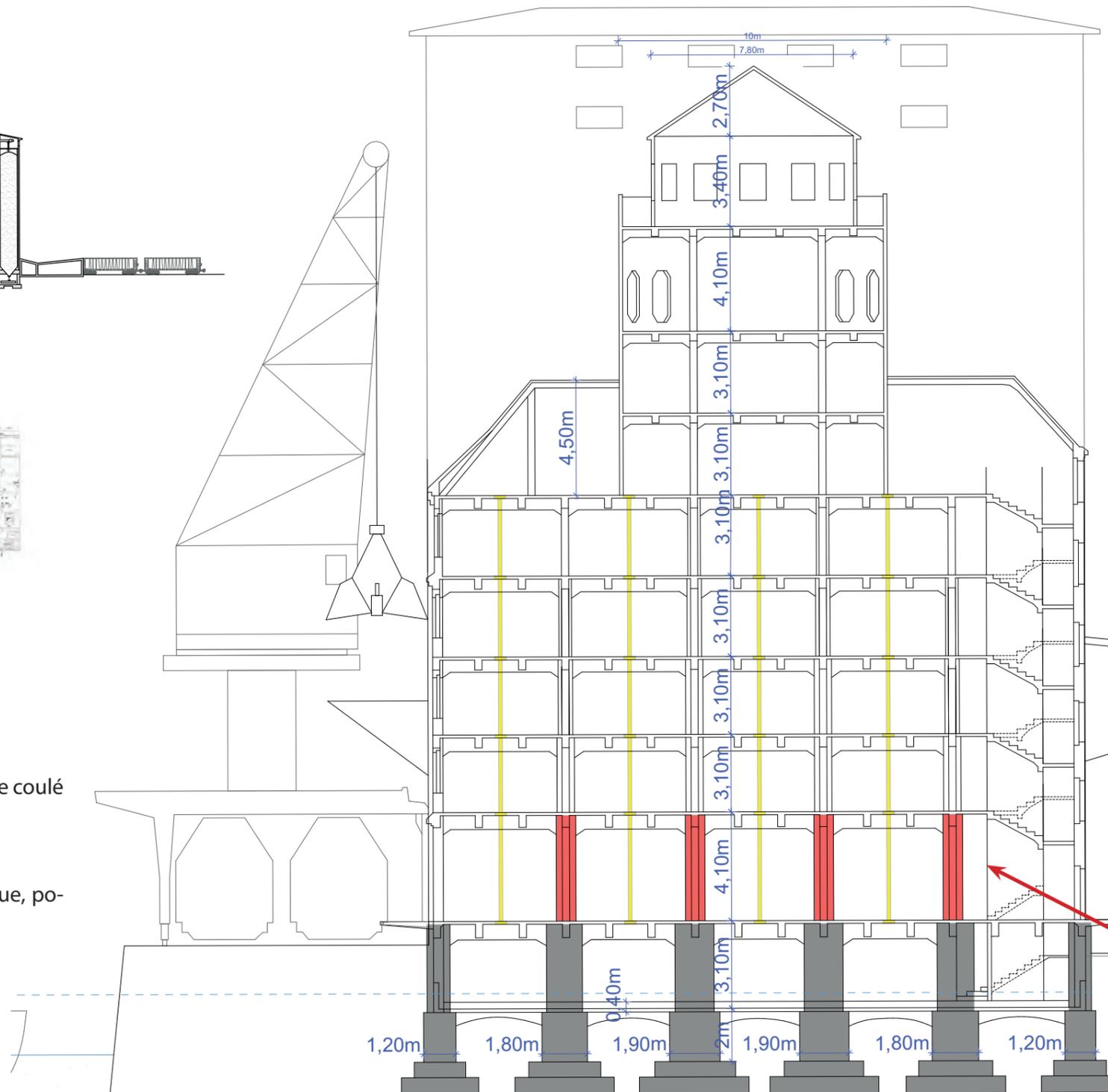
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



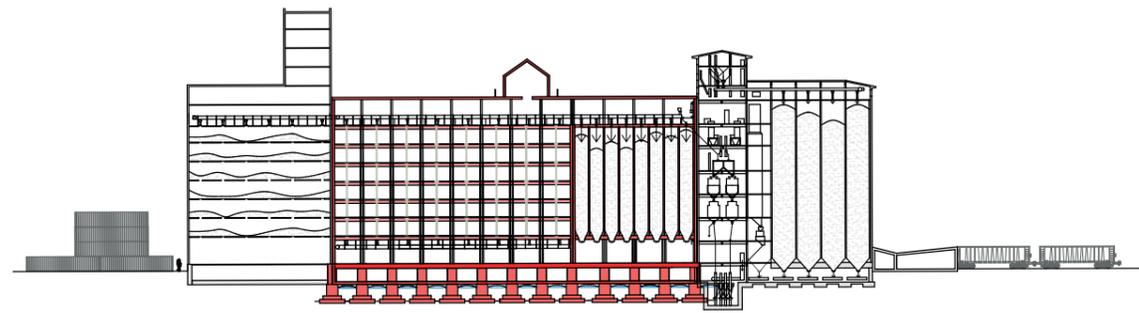
Photographie des silos verticaux au RDC

**POTEAUX RDC**  
Poteaux octogonaux  
Section ~77 cm

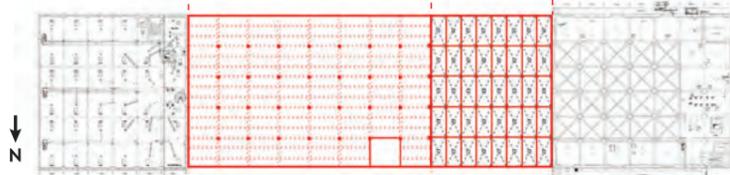
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

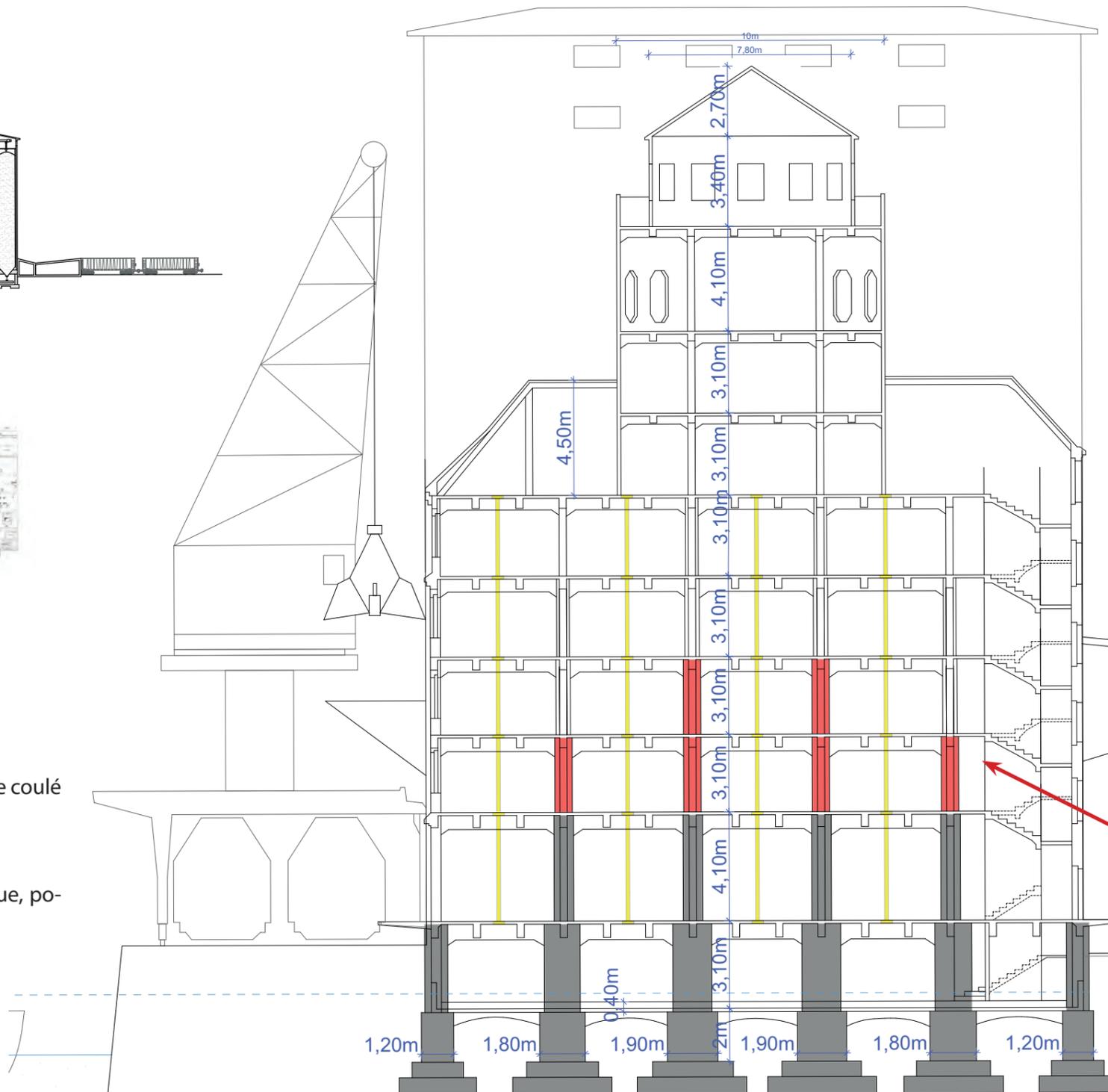
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

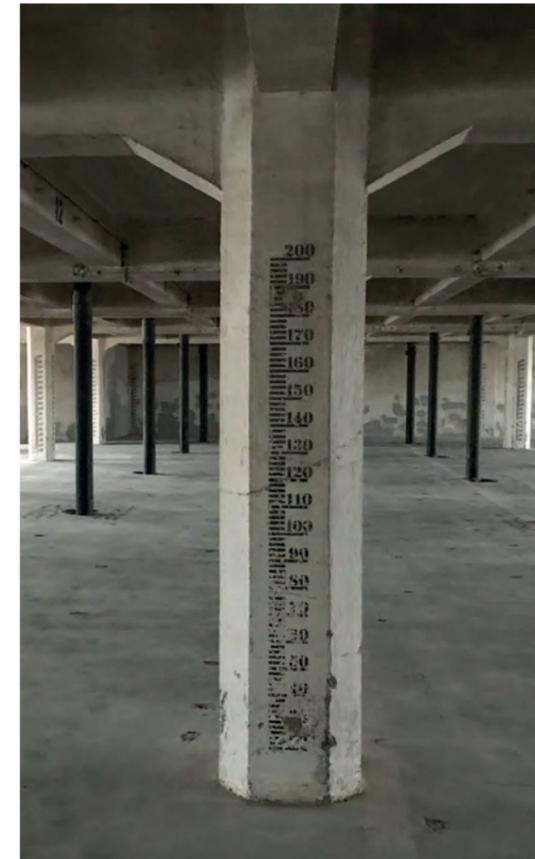
**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



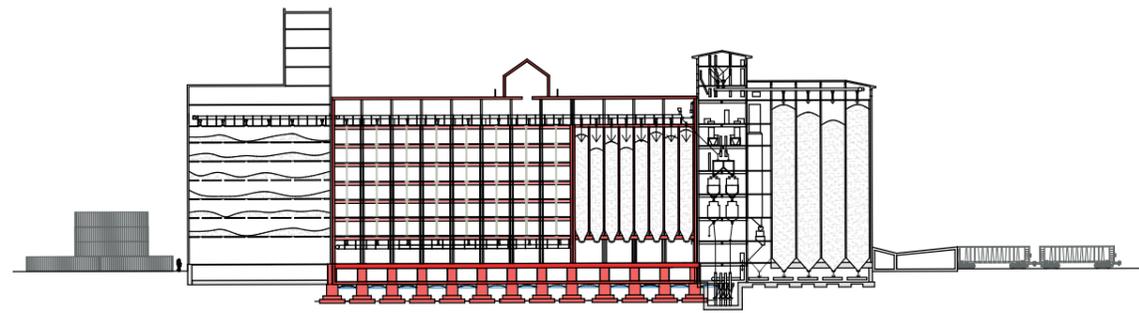
Photographie d'un poteau gradué

**POTEAUX**  
Poteaux octogonaux  
Section ~66 cm

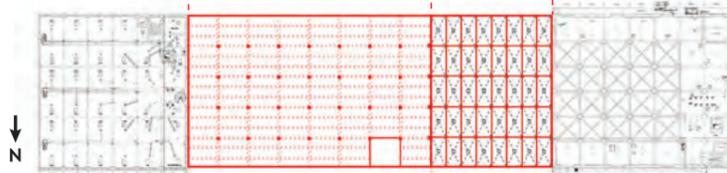
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

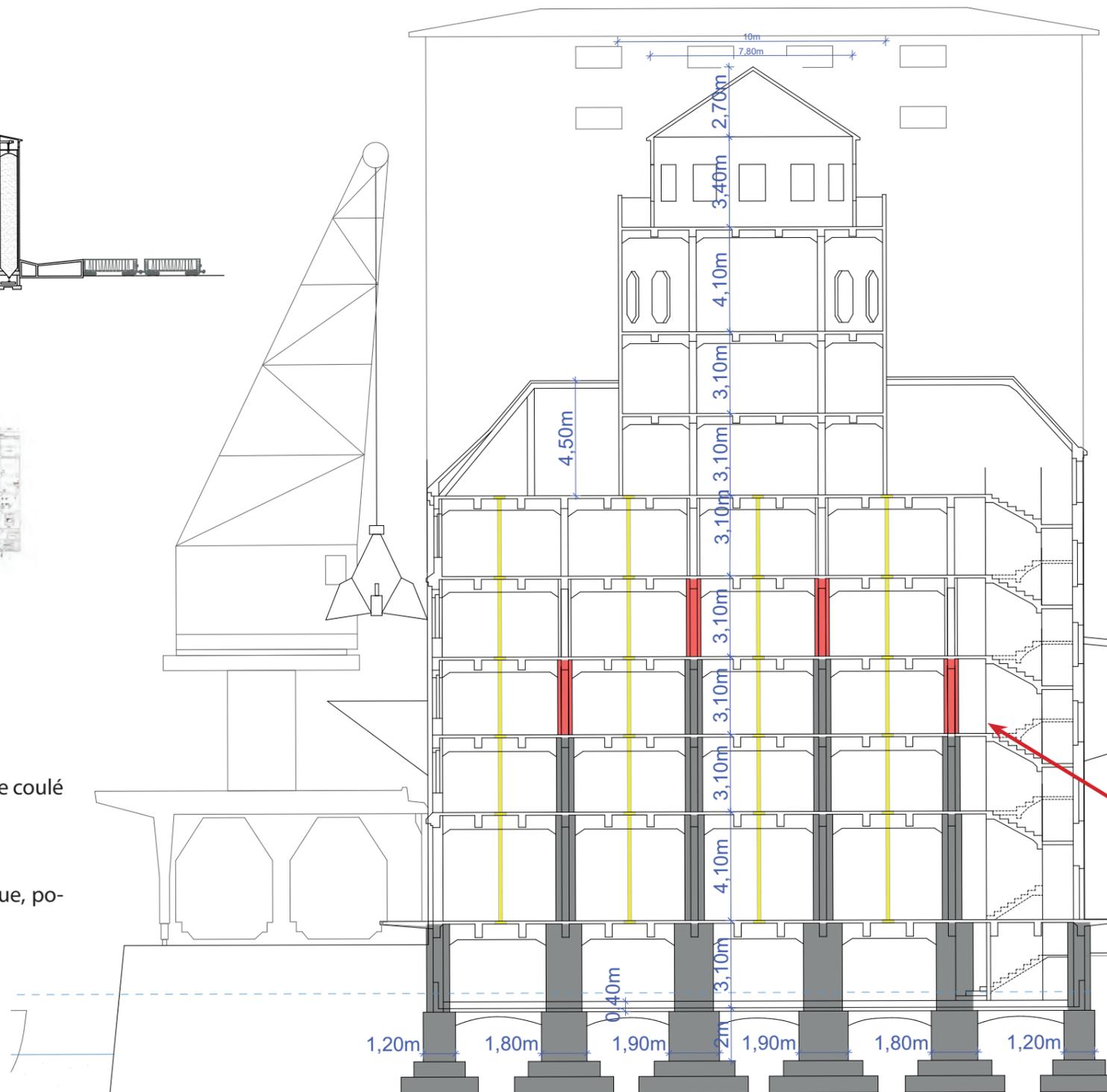
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

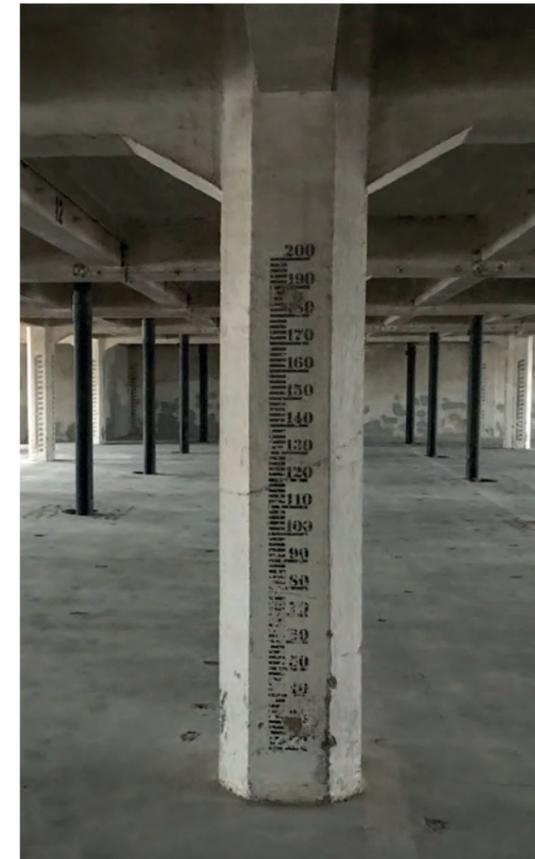
**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



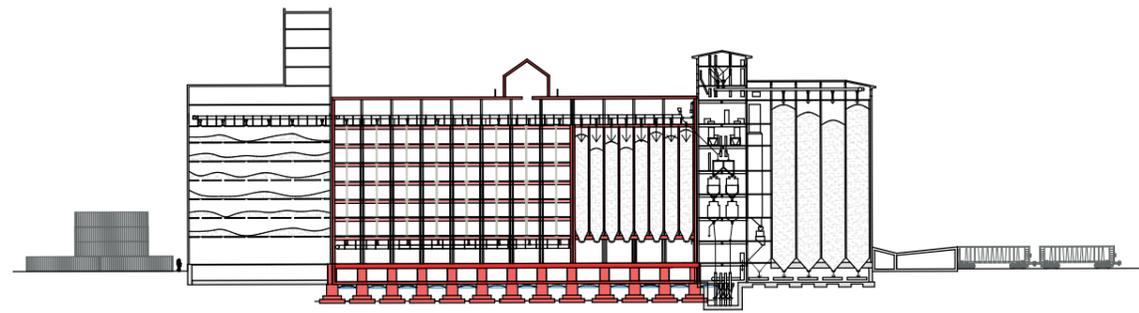
Photographie d'un poteau gradué

**POTEAUX**  
Poteaux octogonaux  
Section ~55 cm

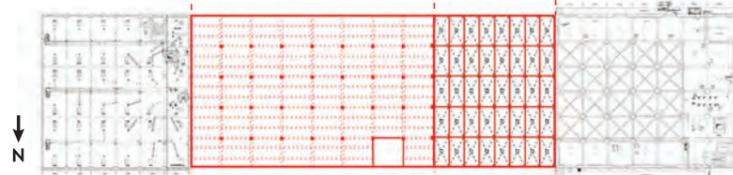
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

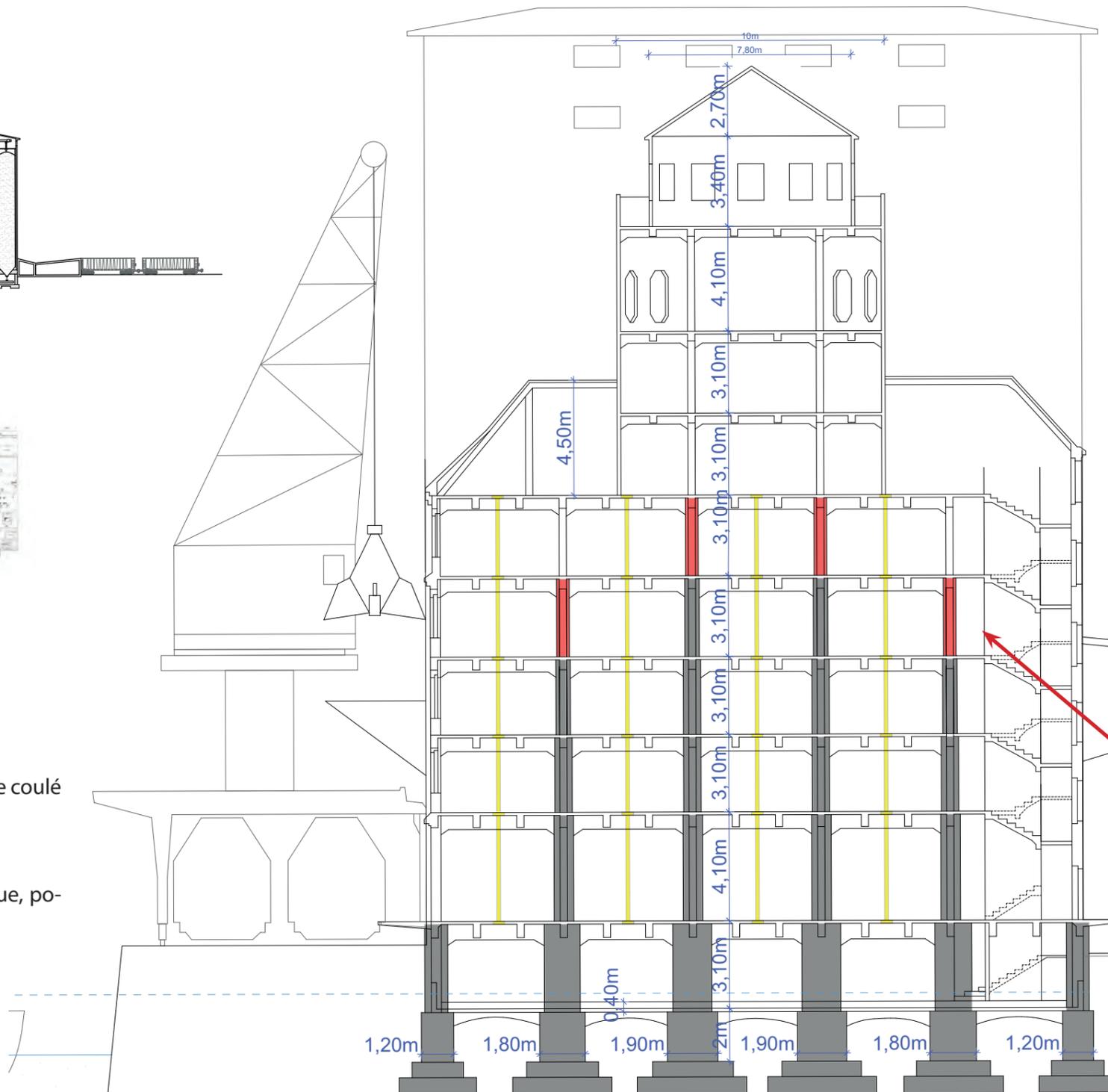
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

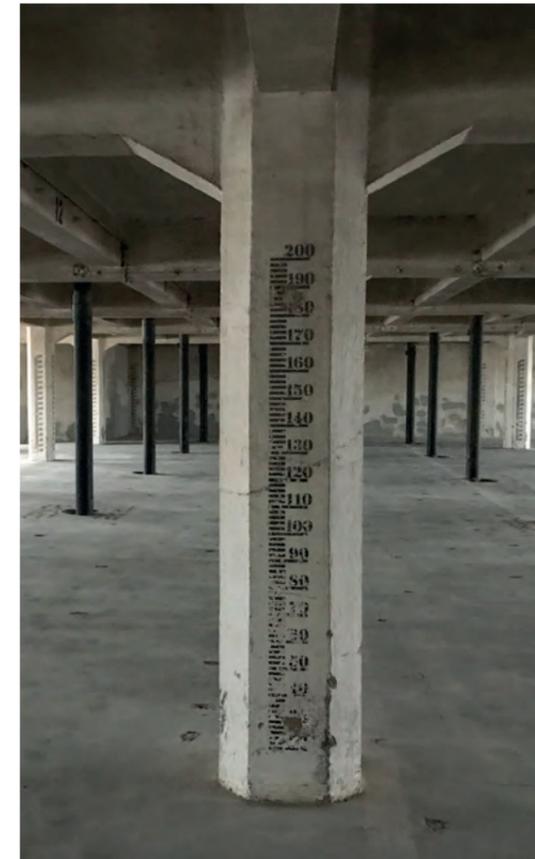
**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



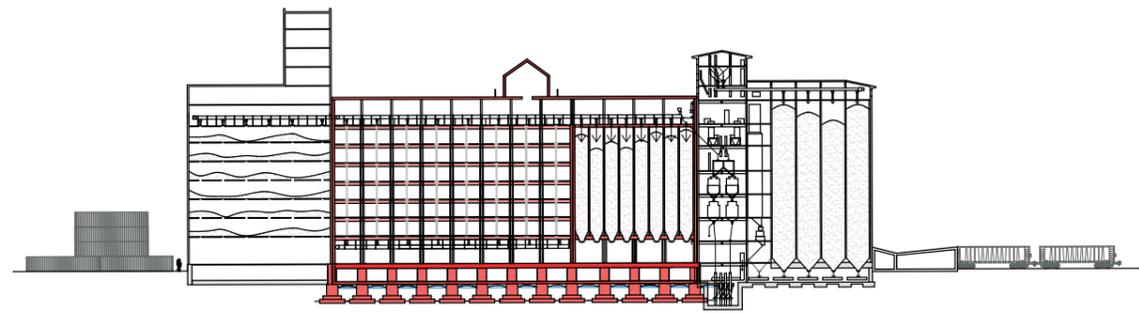
Photographie d'un poteau gradué

**POTEAUX**  
Poteaux octogonaux  
Section ~48 cm

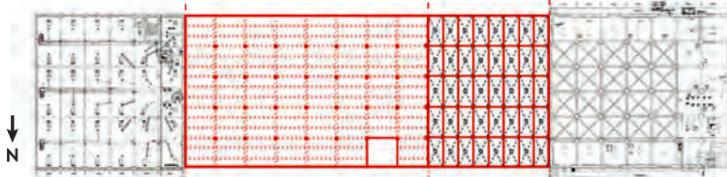
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

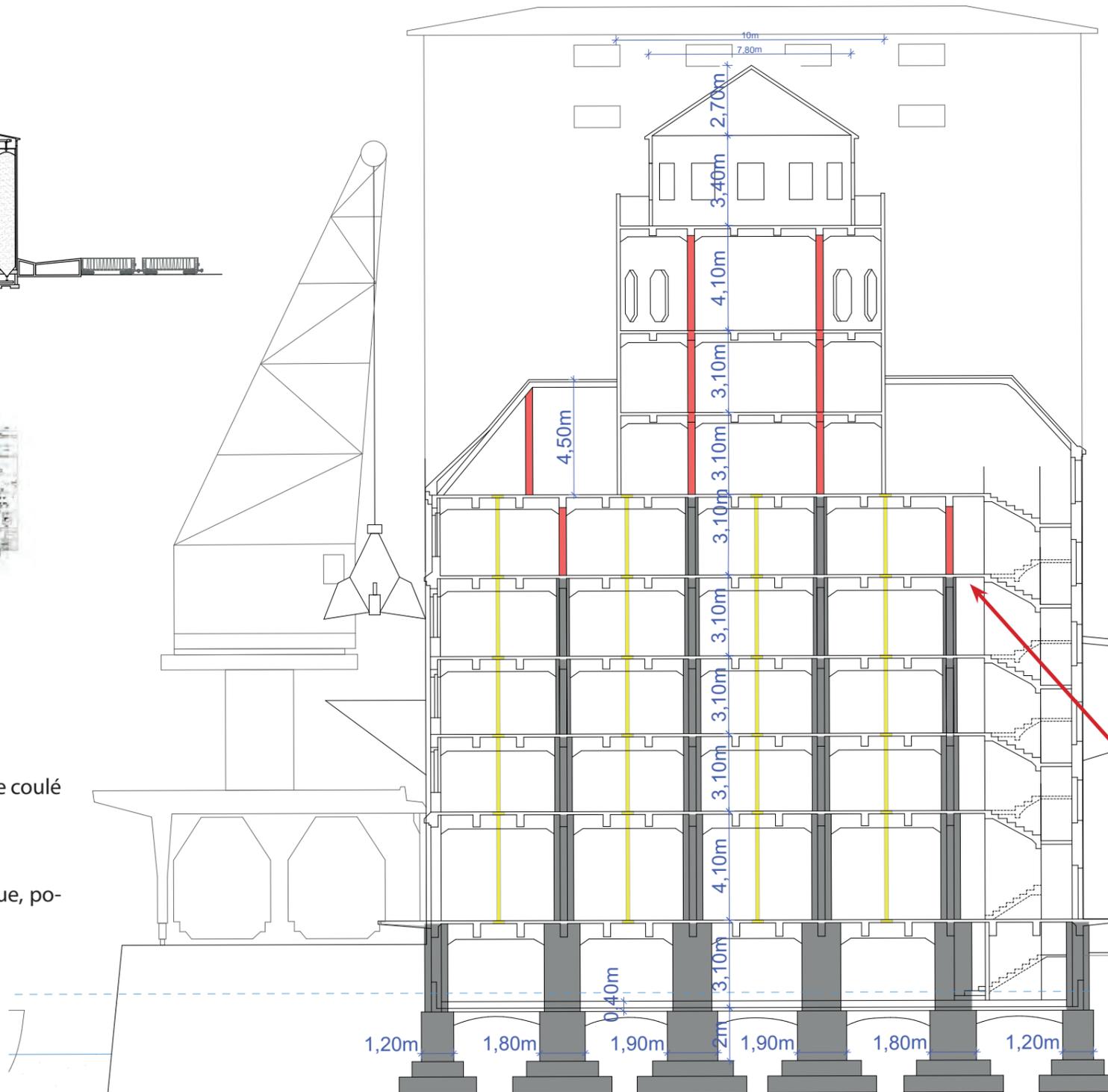
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



Photographie d'un étage avec trame de poteaux carré gradués

**POTEAUX**  
Poteaux carrés  
Section ~30cm x 30cm

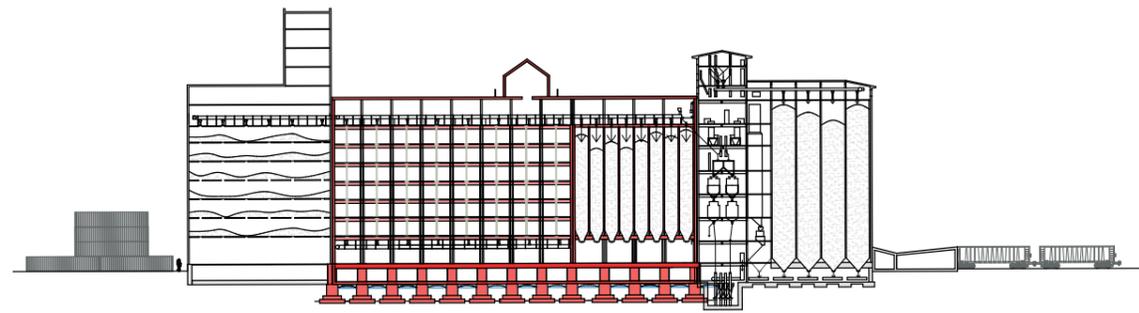
COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m

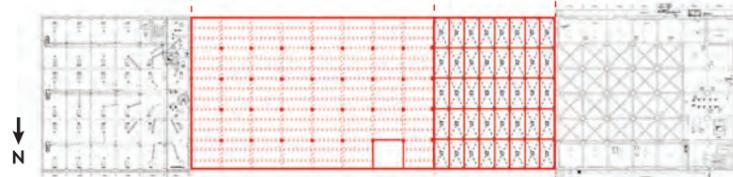
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE  
Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

**- STOCKAGE VERTICAL**

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

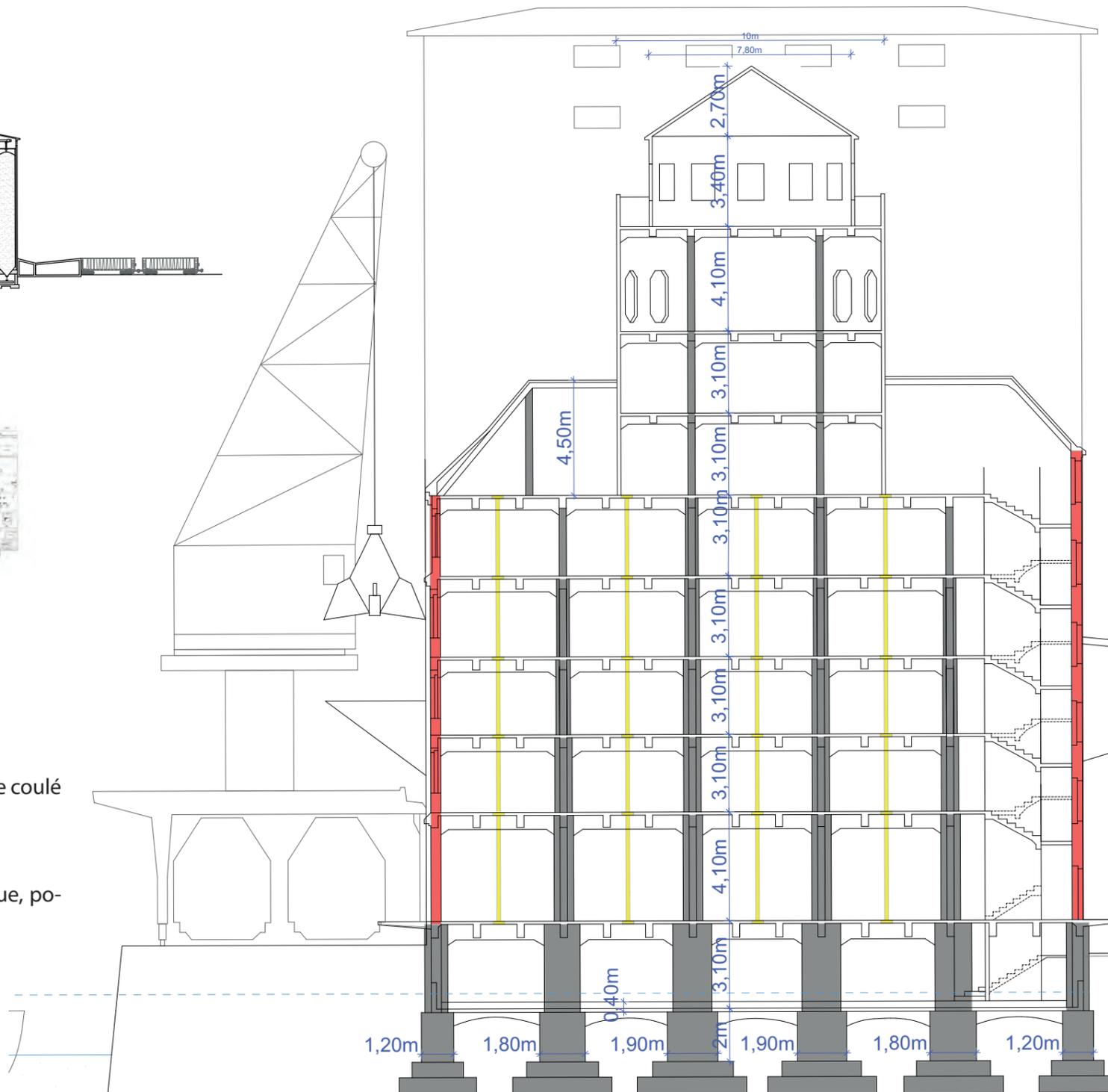
**- STOCKAGE HORIZONTAL**

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE**  
en Béton armé

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



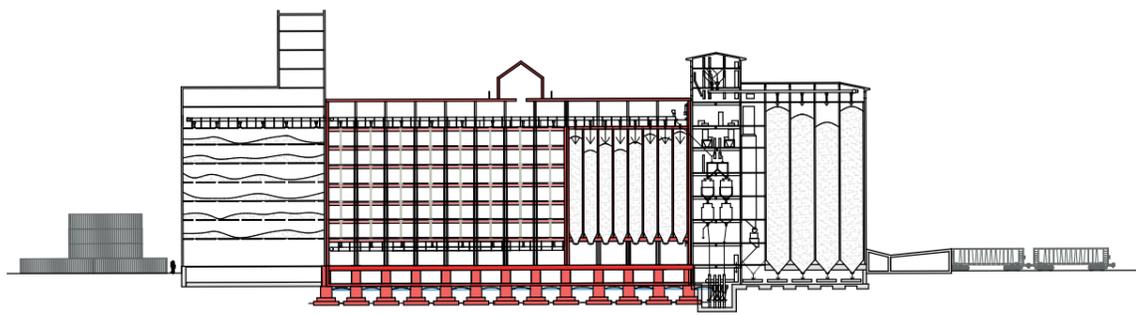
Photographie d'un mur porteur extérieur gradué

**MURS EXTERIEURS**  
~34cm de Béton armé  
~40 cm d'épaisseur  
avec revêtements

# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

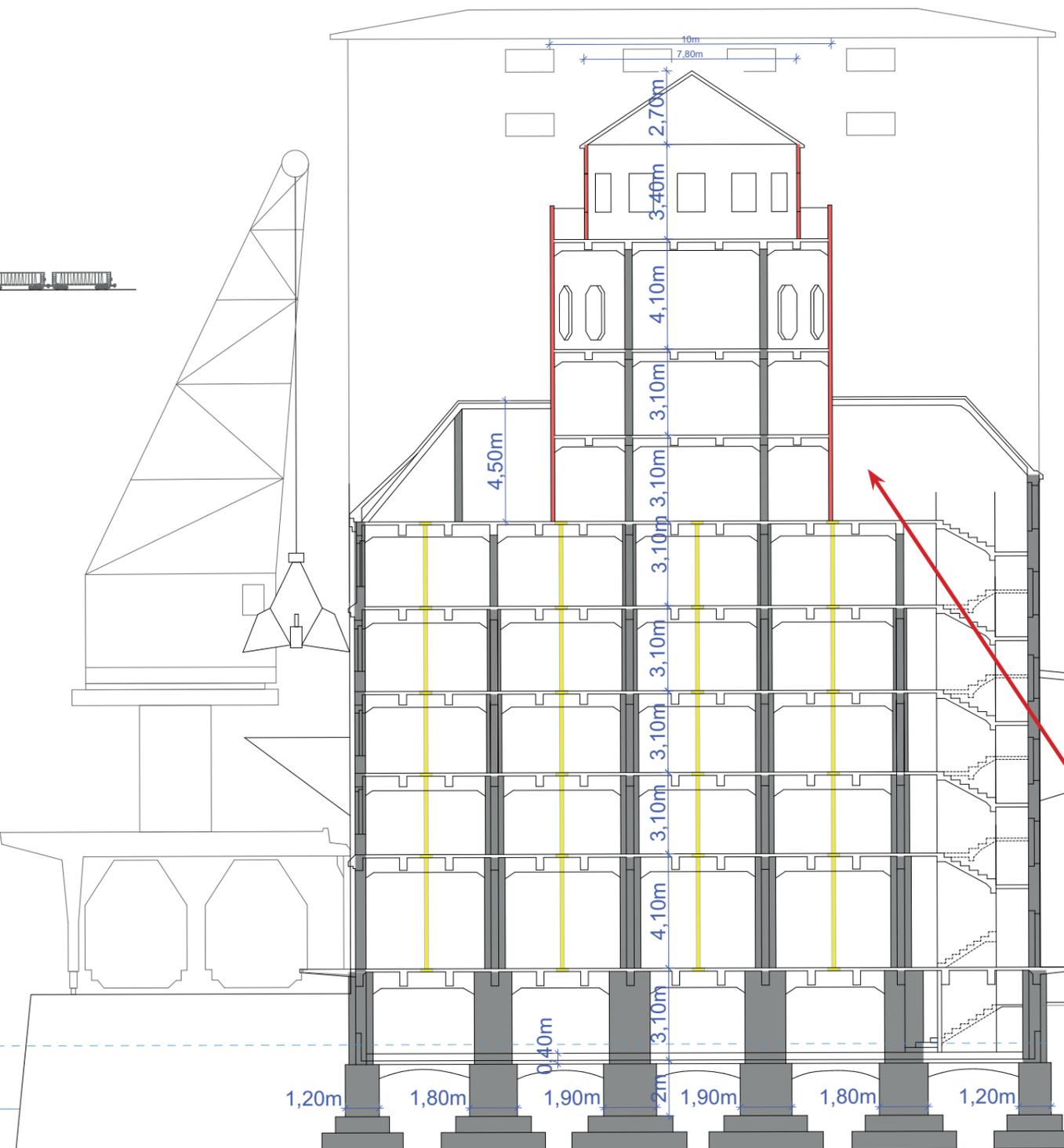
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



Photographie dans la tour de manutention

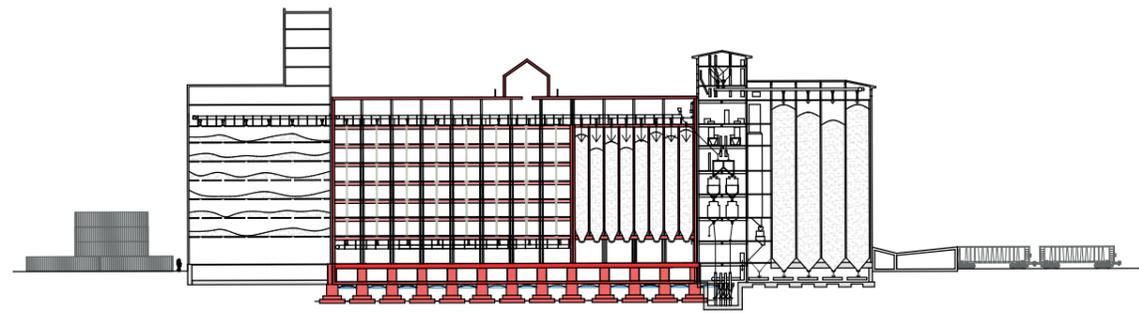
**MURS EXTERIEURS**  
~12cm de Béton armé



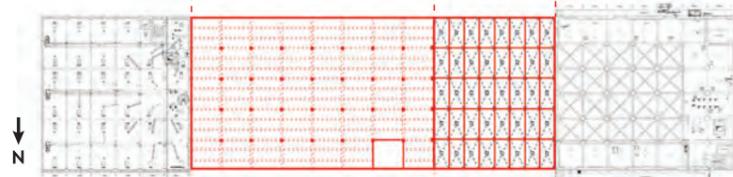
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

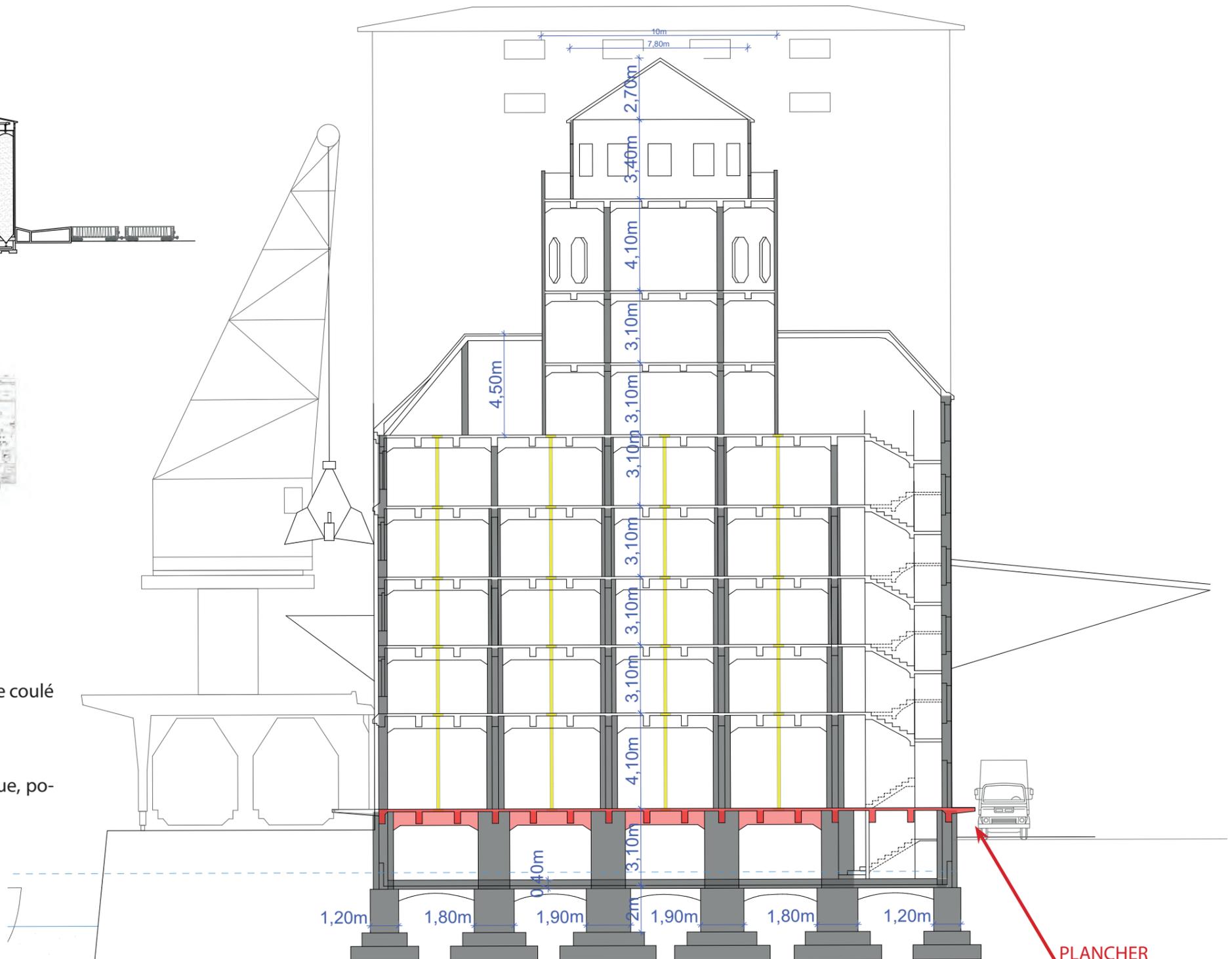
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE**  
en Béton armé

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m

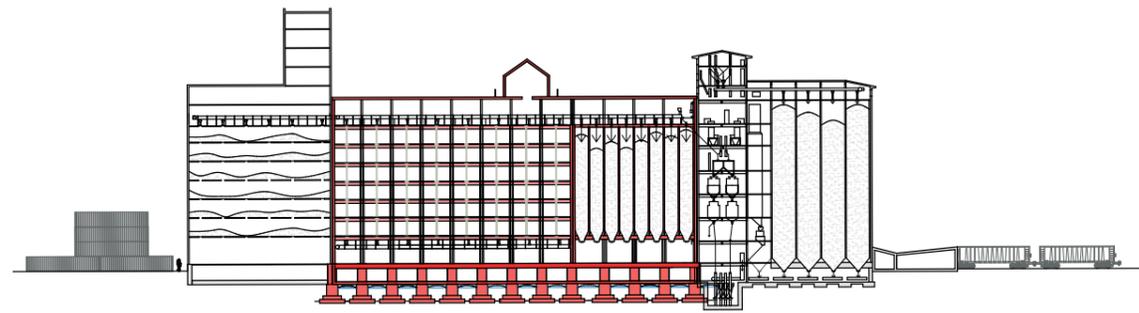
**PLANCHER**

~11cm de Béton armé  
poutres longitudinales hauteur ~6m  
poutres transversales hauteur ~70cm

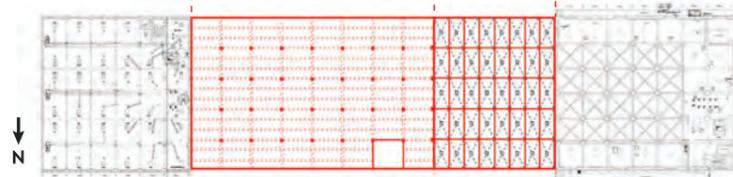
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

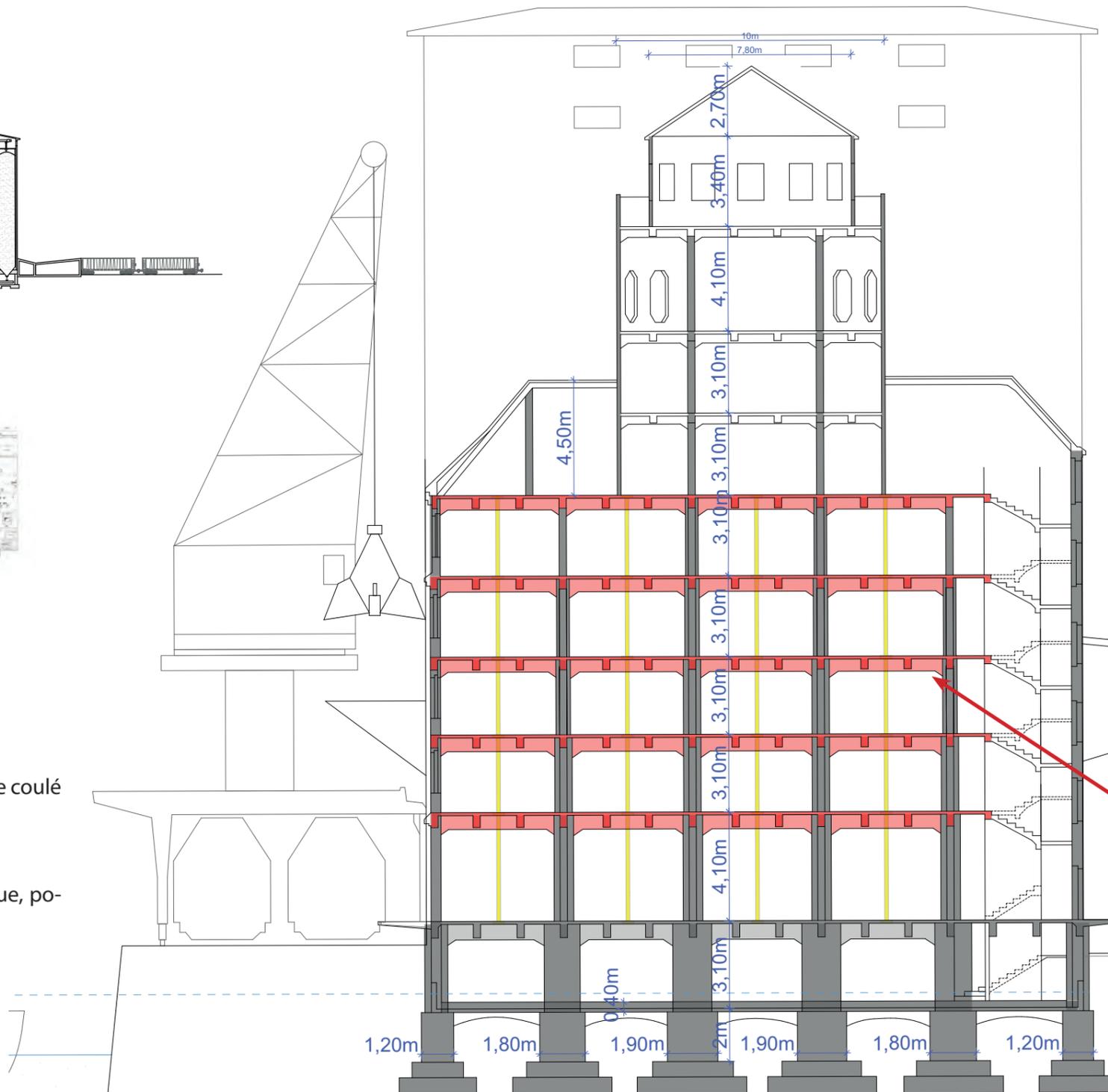
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

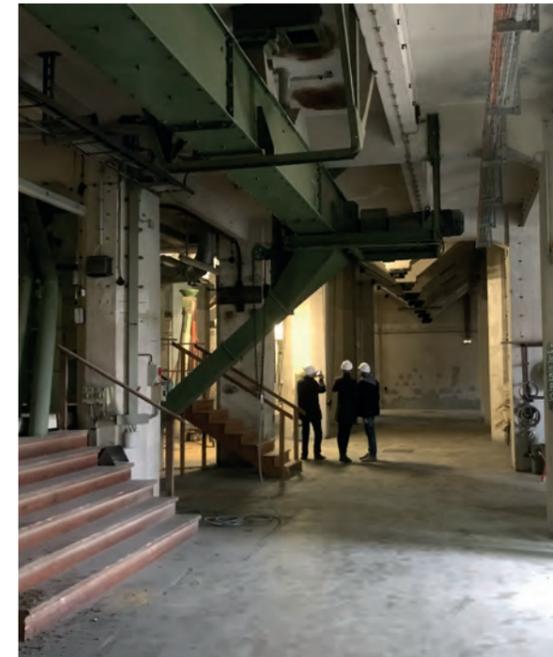
**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



Photographie du RDC

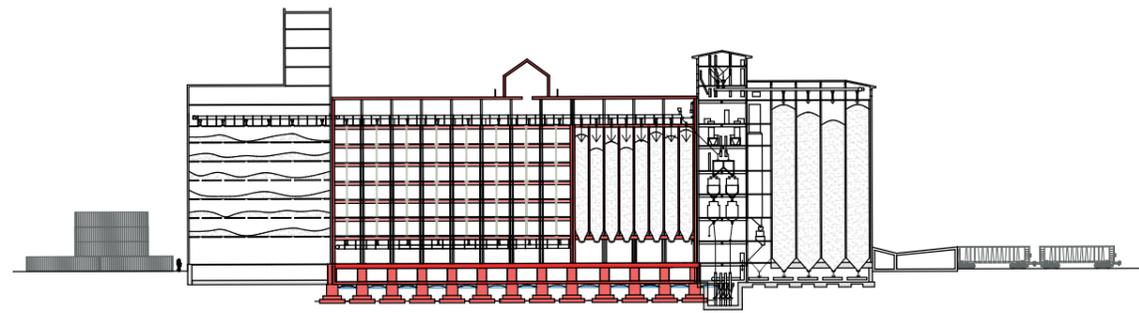
**CHARGE DU GRAIN :**  
~0,77m<sup>3</sup>  
~1232 T par étage (stockage sur 2m de hauteur)

**PLANCHERS**  
~10cm de Béton armé  
poutres longitudinales hauteur ~5  
poutres transversales hauteur ~60

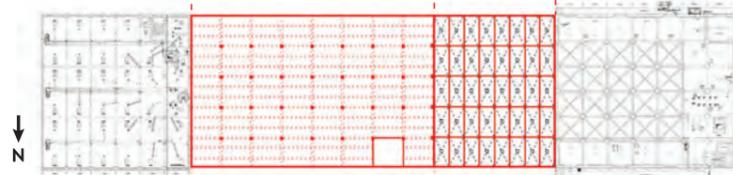
# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

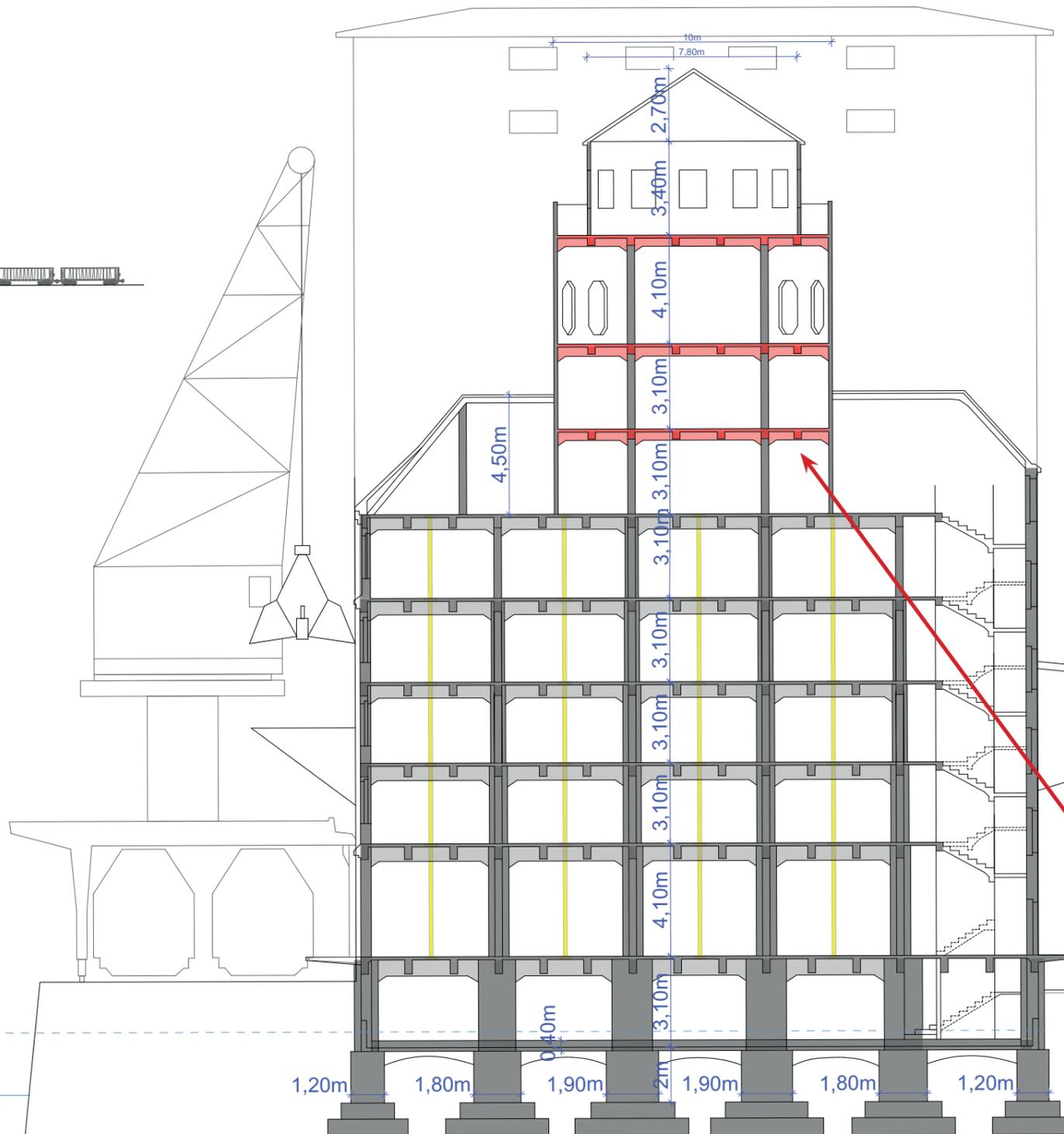
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE  
en Béton armé**

**STRUCUTURE DE REPETITION**



Photographie du dernier étage de stockage

### PLANCHERS

~8cm de Béton armé  
poutres longitudinales hauteur ~3  
poutres transversales hauteur ~40

## COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

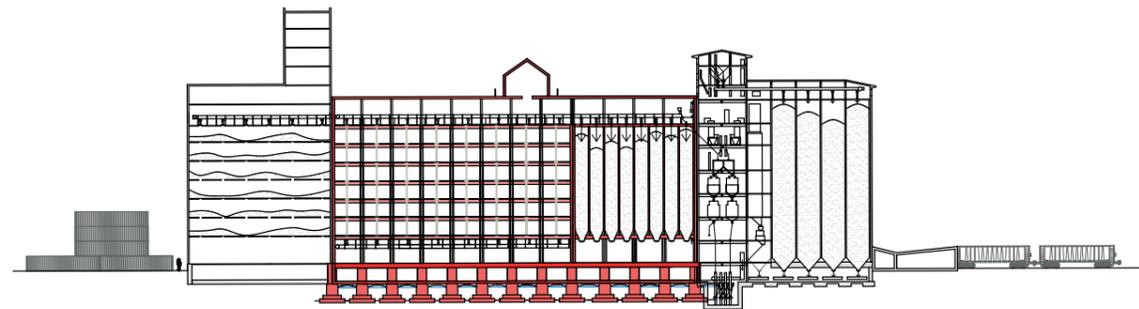
0m 2,5m 5m 10m

# ÉTUDE DE LA STRUCTURE DE BÂTIMENT

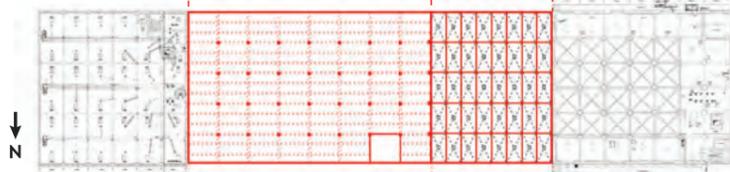
Estudio de la estructura del edificio // Studie der Gebäudestruktur // Շինության կառուցվածքի ուսումնասիրություն

## COUPE LONGITUDINALE DU SYSTEME DE STOCKAGE MIXTE

Stockage horizontal et Stockage vertical



PLAN



**STOCKAGE HORIZONTAL**  
Silos Horizontaux  
(trame poteaux poutres 5m x 5m)

**STOCKAGE VERTICAL**  
Silos de 2,5m x 5m

### - STOCKAGE VERTICAL

Technique: Plus difficile a mettre en oeuvre, le béton doit être coulé en continu pour éviter que le coffrage ne colle à la paroi.

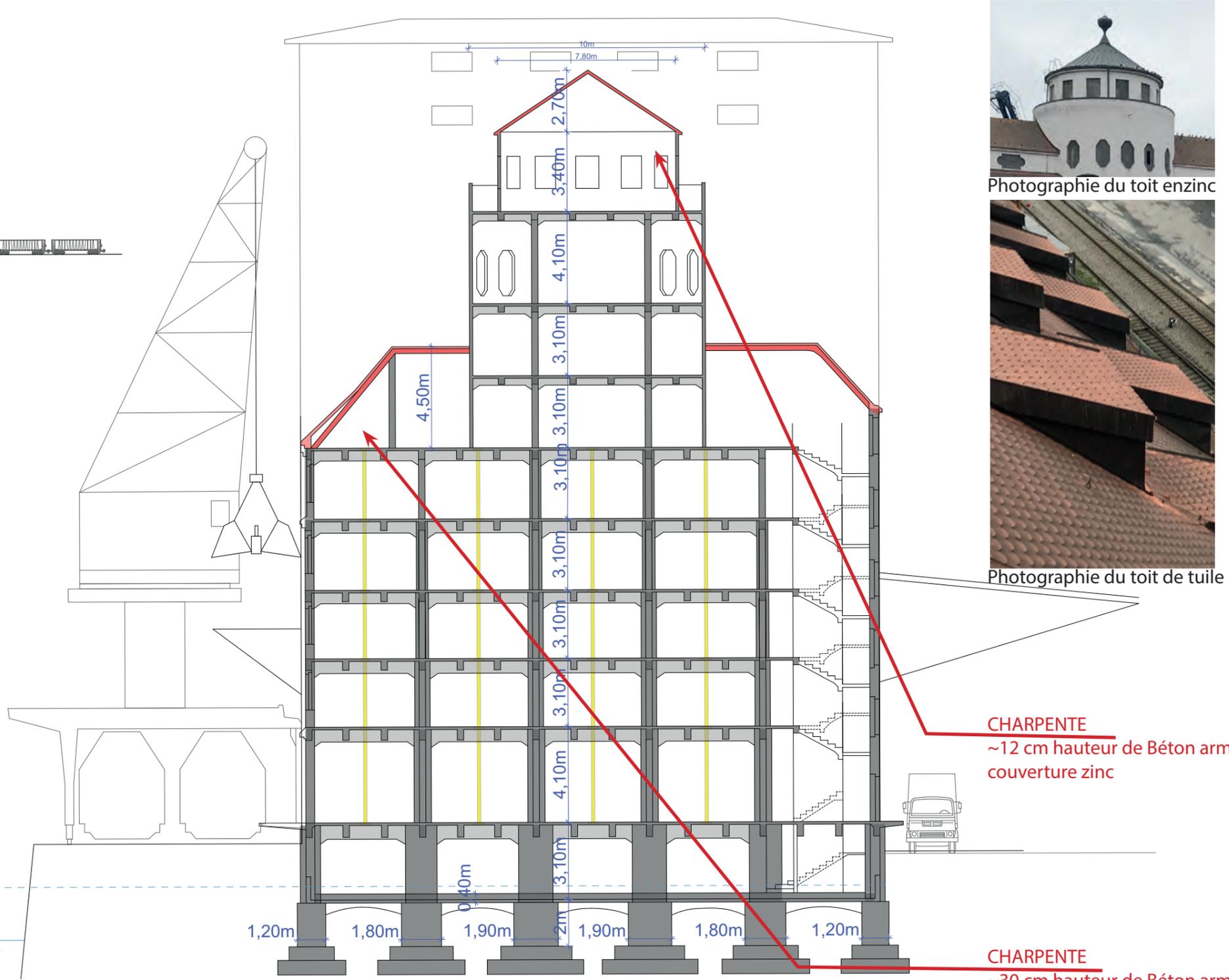
### - STOCKAGE HORIZONTAL

Technique: Plus facile a mettre en oeuvre, structure classique, poteaux/poutres tramée.

VALEUR PATRIMONIALE DU BETON

**SYSTEME MIXTE**  
en Béton armé

**STRUCUTURE DE REPETITION**

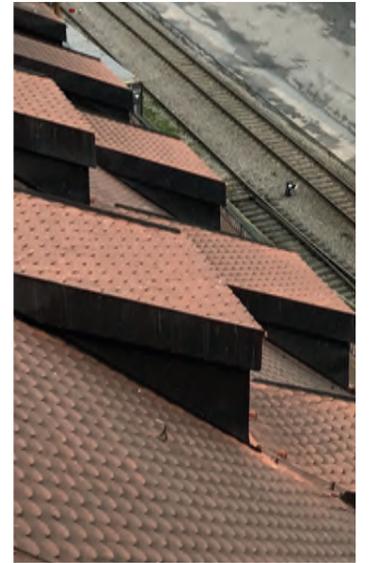


COUPE TRANSVERSALE DE LA STADTLAGERHAUS

0m 2,5m 5m 10m



Photographie du toit en zinc



Photographie du toit de tuile

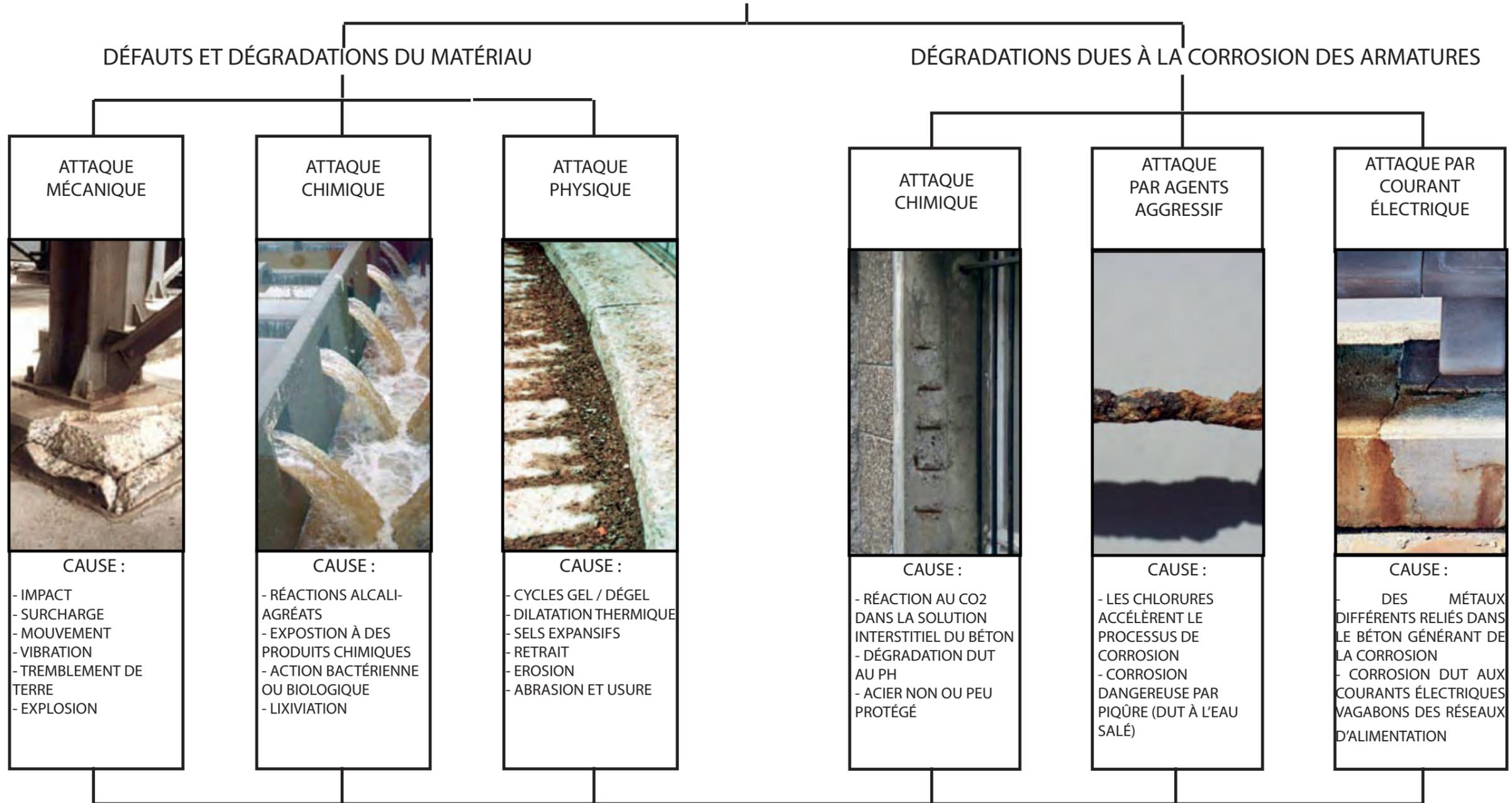
**CHARPENTE**  
~12 cm hauteur de Béton armé  
couverture zinc

**CHARPENTE**  
~30 cm hauteur de Béton armé  
couverture tuiles plates

# PATHOLOGIE ET PRINCIPE DE RÉPARATION DU BÉTON

Patología y principio de reparación de concreto // Pathologie und Prinzip der Betonreparatur // Բետոնի վերանորոգման մեթոդաբանությունը և սկզբունքը:

## LES CAUSES COURANTES DE DÉGRADATIONS ET DE DÉTÉRIORATION DU BÉTON



## PRINCIPES PERTINENTS POUR LA RÉPARATION ET LA PROTECTION

PRINCIPE 1 : PROTECTION CONTRE TOUTE PÉNÉTRATION  
 PRINCIPE 2 : CONTRÔLE DU TAUX D'HUMIDITÉ  
 PRINCIPE 3 : RESTAURATION DU BÉTON

PRINCIPE 5 : AUGMENTATION DE LA RÉSISTANCE PHYSIQUE  
 PRINCIPE 6 : RÉSISTANCE AUX PRODUITS CHIMIQUES  
 PRINCIPE 7 : PRÉSERVATION OU RESTAURATION DE LA PASSIVITÉ

PRINCIPE 9 : CONTRÔLE CATHODIQUE  
 PRINCIPE 10 : PROTECTION CATHODIQUE  
 PRINCIPE 11 : CONTRÔLE DES ZONES ANODIQUES

# PROCÉDÉS COURANTS DE DÉMOLITION

Procesos comunes de demolición. // Gemeinsame Prozesse des Abrisses. // Քանդման ընդհանուր գործընթացներ:

## LES PROCÉDÉS MÉCANIQUES

- les procédés utilisant la percussion ou des vibrations
- les procédés agissant par traction de câbles
- les procédés de découpage par perçage ou sciage avec des outils diamantés
- les procédés fondés sur la dislocation (procédé Roc Jack, Procédé Darda)

## LES PROCÉDÉS UTILISANT L'ONDE DE CHOC OU L'EXPLOSIF

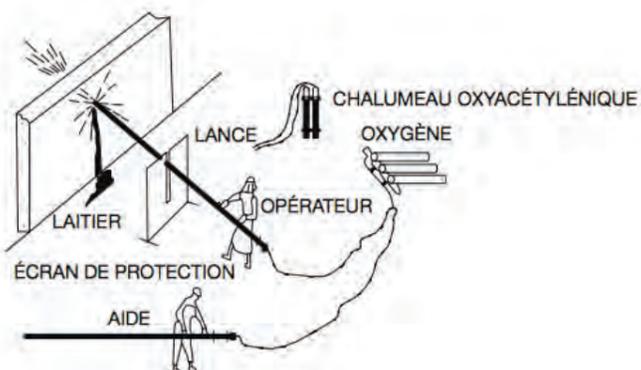
- destruction au moyen d'explosifs
- procédé Cardox
- ciments expansifs

## LES PROCÉDÉS THERMIQUES

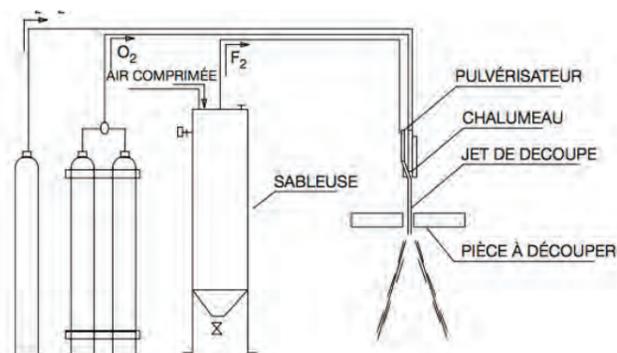
- la découpe au chalumeaux oxyacétyléniques
- la découpe au moyen de chalumeaux à poudre
- le forage thermique à l'oxygène.

## LA DÉCOUPE AU JET D'EAU À HAUTE PRESSION

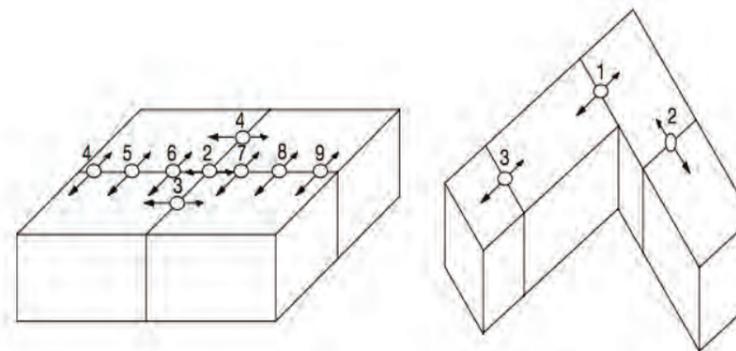
- Cette technique, appelée également hydro-démolition, consiste à projeter un filet d'eau à très grande vitesse, à travers une buse de faible diamètre.



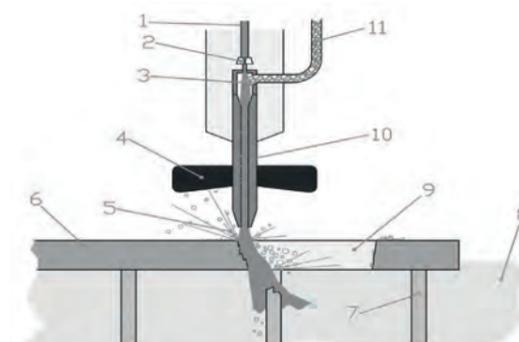
Poste de forage thermique à la lance



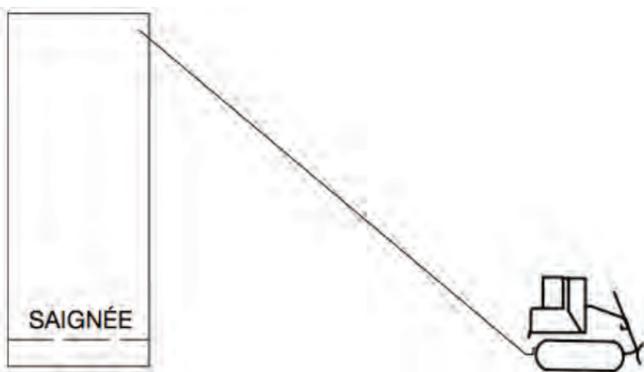
Principe de découpe au chalumeau à poudre



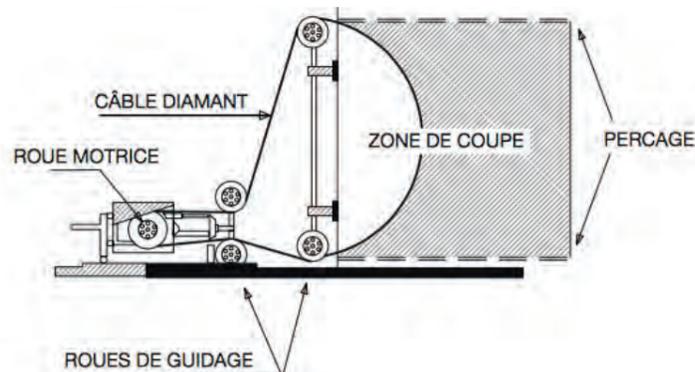
Mise en œuvre du ciment expansif



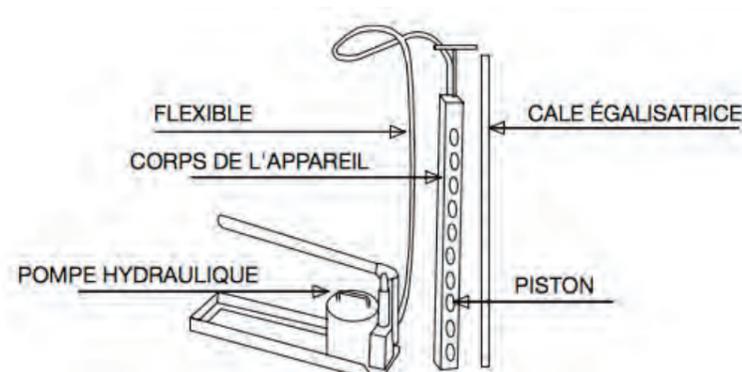
Découpe au jet d'eau à haute pression



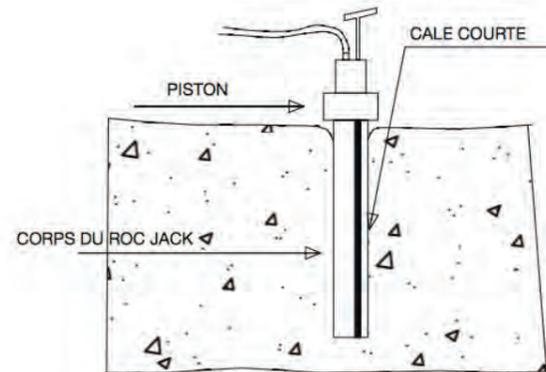
Tirage au câble en tête d'ouvrage



Sciage vertical d'un bloc de béton



Écarteur hydraulique Roc Jack



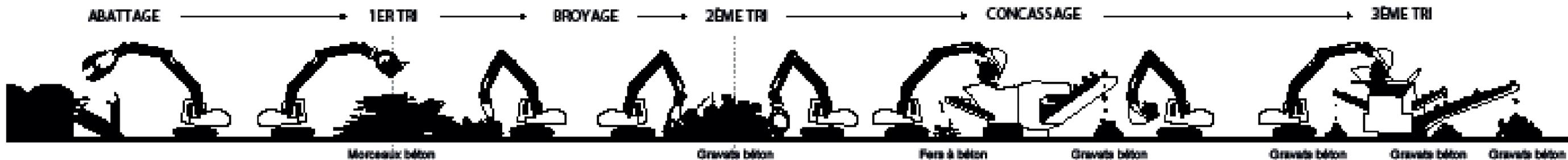
Coupe et schéma de fonctionnement de l'éclateur Darda

Source : Bellastock

# LE BÉTON : DESTRUCTION, DÉCONSTRUCTION ET RECYCLAGE

Concreto: destrucción, deconstrucción y reciclaje. // Beton: Zerstörung, Dekonstruktion und Recycling. // Բետոն. Ոչնչացում, ապակենտրոնացում եւ վերամշակում:

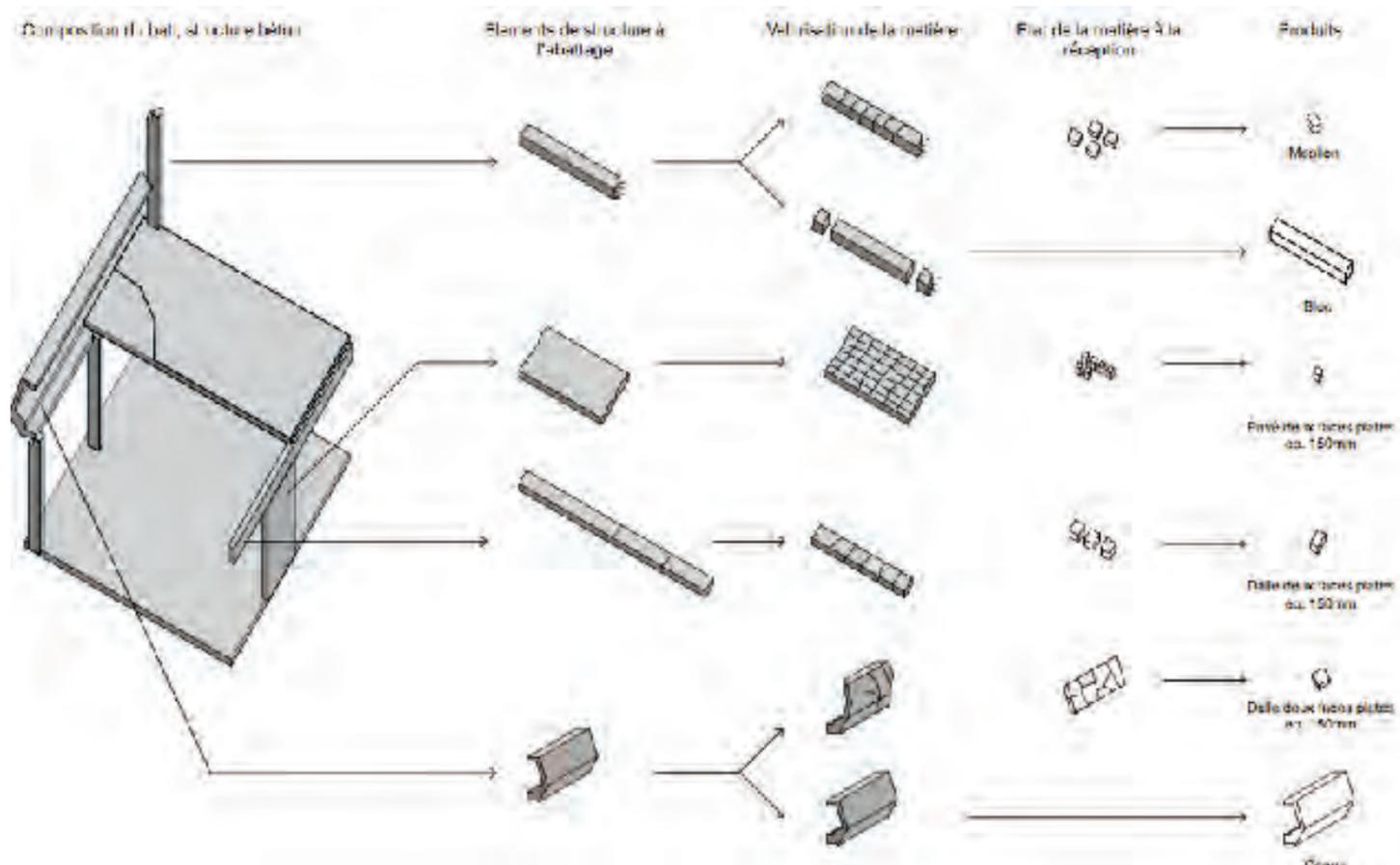
## PROCÉDÉS DE TRIAGE DU BÉTON APRÈS SA DESTRUCTION



### RECYCLAGE DU BÉTON : LA RÉGLEMENTATION ACTUELLE

- SECTEUR DU BÂTIMENT : depuis 2012, on peut utiliser 20% des gravillons recyclés dans des bétons soumis à des classes d'expositions courantes (carbonatation et gel).
- SECTEUR VOIRIE : on peut utiliser 60% des bétons en sous-couches routières.

## LE BÉTON DE LA DESTRUCTION : RECONSTRUIRE LES OUVRAGES DE DEMAIN



Source : <http://www.bellastock.com>



### CLASSOTHEQUE DE MITRY-MORY

- Vérifier les risques de fissuration d'une dalle, capable de recevoir une surcharge de 750 kg/m<sup>2</sup>, réalisée avec des granulats recyclés à hauteur de 30 % pour le sable et de 50 % pour les gravillons
- Pas de fissuration ni de défauts apparents.



### AMENAGEMENT URBAIN DE STAINS

- Construction de pavage, bancs, jardinières et des murs d'un local technique en béton issus de la démolition de deux immeubles d'habitation collectifs.

# BIBLIOGRAPHIE

## LIVRES :

CIMBÉTON, Histoire du béton : naissance et développement, de 1818 à nos jours, Paris, Ed. technique CIMbéton, 2008.

PROVOST (M.), Histoires de béton armé : patrimoine, durabilité, innovations, Bruxelles, Ed. Febelcem, 2012.

LICORDARI (M.), Le béton armé dans le concept de patrimoine à préserver, Paris, Ed. e-phaïstos, 2015.

BEDOUELLE (A.), Matériaux pour l'éco conception, approche expérimentale, Paris, ENSAPM, 2009.

AVERSENC (D.), Pathologie des silos, Paris, Revue Française Géotechnique, n°52, 1990.

## SITE WEB :

<http://infociment.fr>

<http://bellastock.com>

[http://www.culture.gouv.fr/public/mistral/dapamer\\_fr?ACTION=NOUVEAU](http://www.culture.gouv.fr/public/mistral/dapamer_fr?ACTION=NOUVEAU)