

DEMONTAGE ET RECONSTRUCTION DE LA SALLE DE SPORT DU REMPART  
DES MOINES



## DEMONTAGE ET RECONSTRUCTION DE LA SALLE DE SPORT DU REMPART DES MOINES ...1

### **Pourquoi vouloir récupérer au maximum la salle de sport communale du Rempart des Moines ?** .....3

|   |   |
|---|---|
| Quel est l'impact environnemental de la construction ?.....   | 3 |
| Comment réduire cet impact? .....   | 3 |
| Le <i>Trias Materialica</i> : réduction d'impact, réduction de quantité, efficacité.....              | 3 |
| Impact écologique et durée de vie attendue .....  | 4 |
| Influence de la structure sur l'impact écologique .....   | 4 |
| Circularité vs recyclage .....  | 5 |
| La récupération maximale est donc le minimum nécessaire à une démarche durable dans ce contexte ..... | 5 |

### **Comment récupérer de la salle de sport du Rempart des Moines ?**.....6

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| La structure de la salle ..... | 6                           |
| .....                          | Erreur ! Signet non défini. |

### **Où implanter la nouvelle salle de sport récupérée ?**.....8

|  |   |
|--|---|
| Réflexion urbanistique .....                               | 8 |
| Pas de contraintes d'un point de vue de la structure ..... | 8 |

### **Que récupérer ?** .....9

|   |    |
|---|----|
| Récupération de la structure métallique .....   | 9  |
| Fondations, dalle de sol et voiles en béton coulé sur place : occasions à saisir à l'avenir ..... | 10 |
| Récupération des éléments de béton préfabriqués .....   | 10 |
| Récupération des éléments de toiture et de façade .....   | 11 |
| Récupération des installations HVAC, Électricité, éclairage .....                                 | 11 |
| Récupération des parachèvements .....   | 11 |
| Récupération des équipements sportifs.....  | 12 |



## Pourquoi vouloir récupérer au maximum la salle de sport communale du Rempart des Moines ?

### Quel est l'impact environnemental de la construction ?

Les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la construction d'un projet (à ne pas confondre avec les émissions liées à l'utilisation du bâtiment, on parle de *embodied carbon*) peuvent se calculer.

Chacun des composants du projet peut en effet faire l'objet d'une analyse de son cycle de vie (ACV, LCA, Life Cycle Analysis en anglais) dans laquelle sont sommées l'énergie et les émissions nécessaires pour leur extraction, fabrication, transport, montage, démantèlement et élimination. Ce chiffre est alors rapporté à la durée de vie attendue du composant/matériau considéré. Par exemple, c'est 30 ans pour les finitions de sol, 40 ans pour l'enveloppe, les cloisons plâtre/plafonnage et pour la structure 60 ans (source CSTC-Développement durable 2013). Ces valeurs d'émissions sont exprimées en poids (en kg) de CO<sub>2</sub>eq (l'équivalent en CO<sub>2</sub> de toutes les émissions nocives) par kg de matériau mis en œuvre pour son cycle de vie complet.

Le secteur de la construction représente aujourd'hui en Europe, 31% des ressources naturelles, XX % des émissions de CO<sub>2</sub> en Europe et utilise des ressources considérables. Il devra réduire fortement son impact environnemental pour atteindre les objectifs de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub> d'ici à l'horizon 2050.

### Comment réduire cet impact?

Le *Trias Materialica* : réduction d'impact, réduction de quantité, efficacité.

**Réduire l'impact environnemental** des matériaux mis en œuvre dans de nouveaux projets est une nécessité incontournable, mais il ne s'agit que du deuxième volet du *trias materialica*.

L'utilisation **la plus efficace possible** des matériaux nécessaires pour ces projets en est le troisième volet.

La base, le premier volet du *trias materialica*, est de **réduire la quantité de matière** à mettre en œuvre. En augmentant l'usage et la durée de vie des bâtiments déjà disponibles, ou au minimum en réutilisant des composants récupérés ailleurs.

#### Impact écologique et durée de vie attendue

La **durée de vie attendue** des différents composants d'un bâtiment entre logiquement en compte dans l'analyse du cycle de vie total. Démolir des composants avant d'en avoir atteint la durée de vie attendue représente une perte supplémentaire par rapport au bilan initialement calculé d'un bâtiment. Cette perte est proportionnelle au rapport entre la durée de vie considérée pour chaque élément et sa durée de vie réelle au moment de la démolition.

La récupération d'éléments de parachèvement et d'enveloppe est souhaitable et possible à des degrés divers. Il en est de même pour les techniques spéciales qui n'ont pas atteint leur durée de vie attendue.

Pour les éléments de structure la durée de vie attendue prise en compte dans le calcul du cycle de vie total est actuellement fixé normativement à 60 ans. Démolir un bâtiment complètement après moins de vingt ans d'utilisation, soit à un tiers de sa durée de vie attendue de sa structure, c'est multiplier **l'impact environnemental de sa structure par trois**, même en tenant compte du recyclage des déchets provenant de sa démolition.

Eviter cela par la récupération maximale de la structure n'est donc pas simplement souhaitable, il s'agit d'une nécessité absolue.



#### Influence de la structure sur l'impact écologique

De plus, **La structure représente 75% de la masse de matière** mise en œuvre d'un bâtiment et est de facto responsable de l'essentiel de l'impact environnemental d'un bâtiment.

Réduire l'impact environnemental de **la structure** d'une nouvelle construction a trois fois plus d'effet que les efforts fournis sur les techniques et le parachèvement parce que la structure représente à elle seule 75% de la masse du bâtiment.

Construire un bâtiment avec des composants récupérés permet d'éliminer l'impact de la production de ces composants, ainsi que de leur recyclage.

#### **Circularité vs recyclage**

Cette réutilisation est d'une part nettement plus efficace que le recyclage des déchets dans la réduction de l'impact environnemental et bénéficie d'autre part d'un potentiel de valorisation plus élevé <sup>i</sup>(les composants valent plus que les matériaux qui les constituent et l'activité économique de la récupération est par essence locale).

De même, l'analyse détaillée des chiffres d'émissions pour les matériaux de construction nous apprend que la part d'émissions de CO<sub>2</sub>eq due au transport et au montage ne représente que quelques pourcents dans la totalité du cycle de vie de ces matériaux. Cette part n'est en aucun cas une contre-indication au scénario de démontage-transport-remontage.

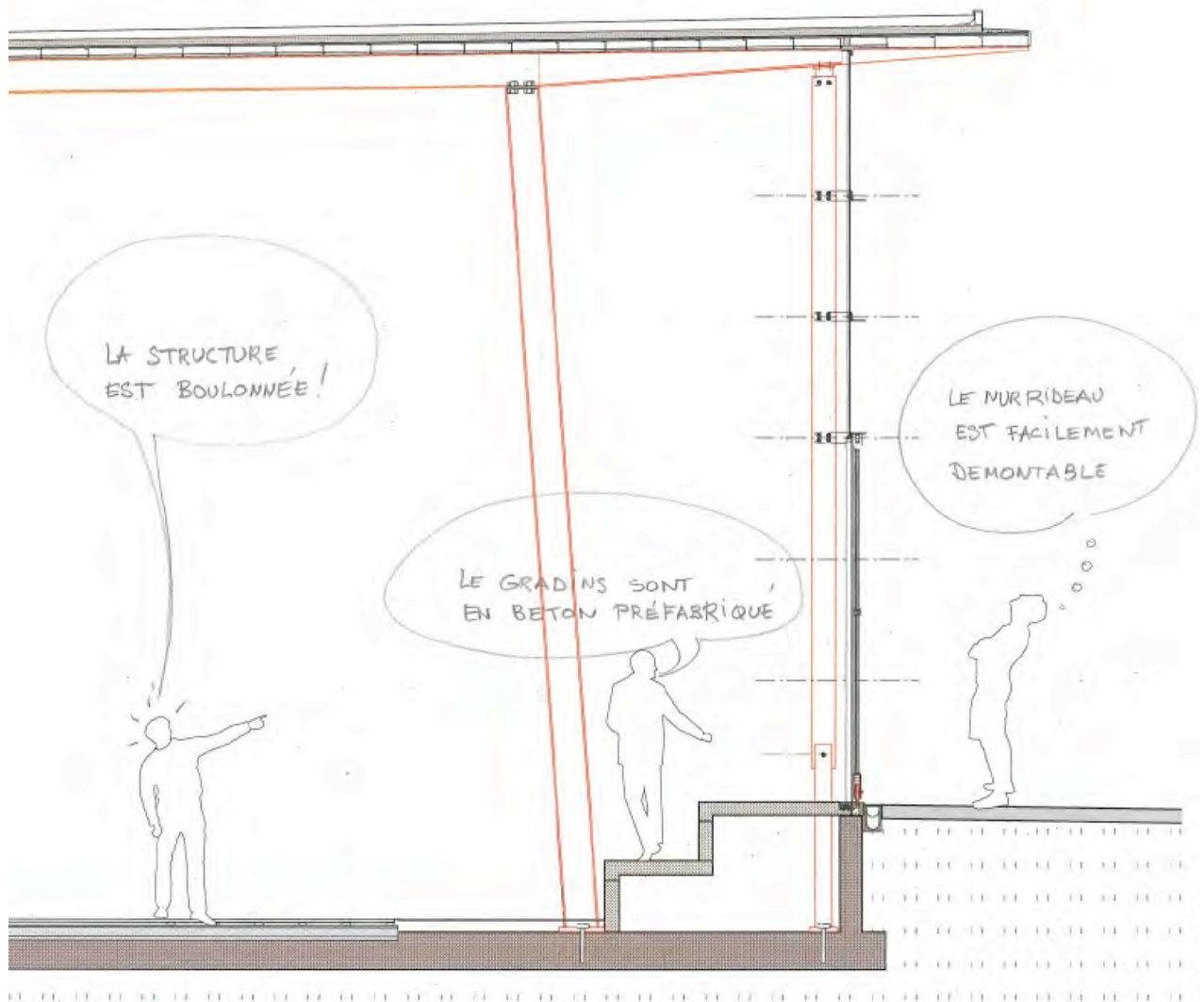
La récupération de la structure permet d'éviter le triplement des émissions due à la démolition de ces éléments au tiers de leur durée de vie attendue.

Le remontage de la structure pour faire une nouvelle salle de sport permet en outre d'éliminer l'impact environnemental d'une nouvelle structure.

**La récupération maximale est donc le minimum nécessaire à une démarche durable dans ce contexte**

La réutilisation de composants disponibles dans un modèle d'économie circulaire est la meilleure option après celle du maintien d'un bâtiment existant en l'état, piste visiblement déjà écartée dans le cas de la salle de sport du Rempart des Moines.

## Comment récupérer de la salle de sport du Rempart des Moines ?



### La structure de la salle

La structure de la salle existante se prête tout à fait à la pratique d'une démarche d'économie circulaire.

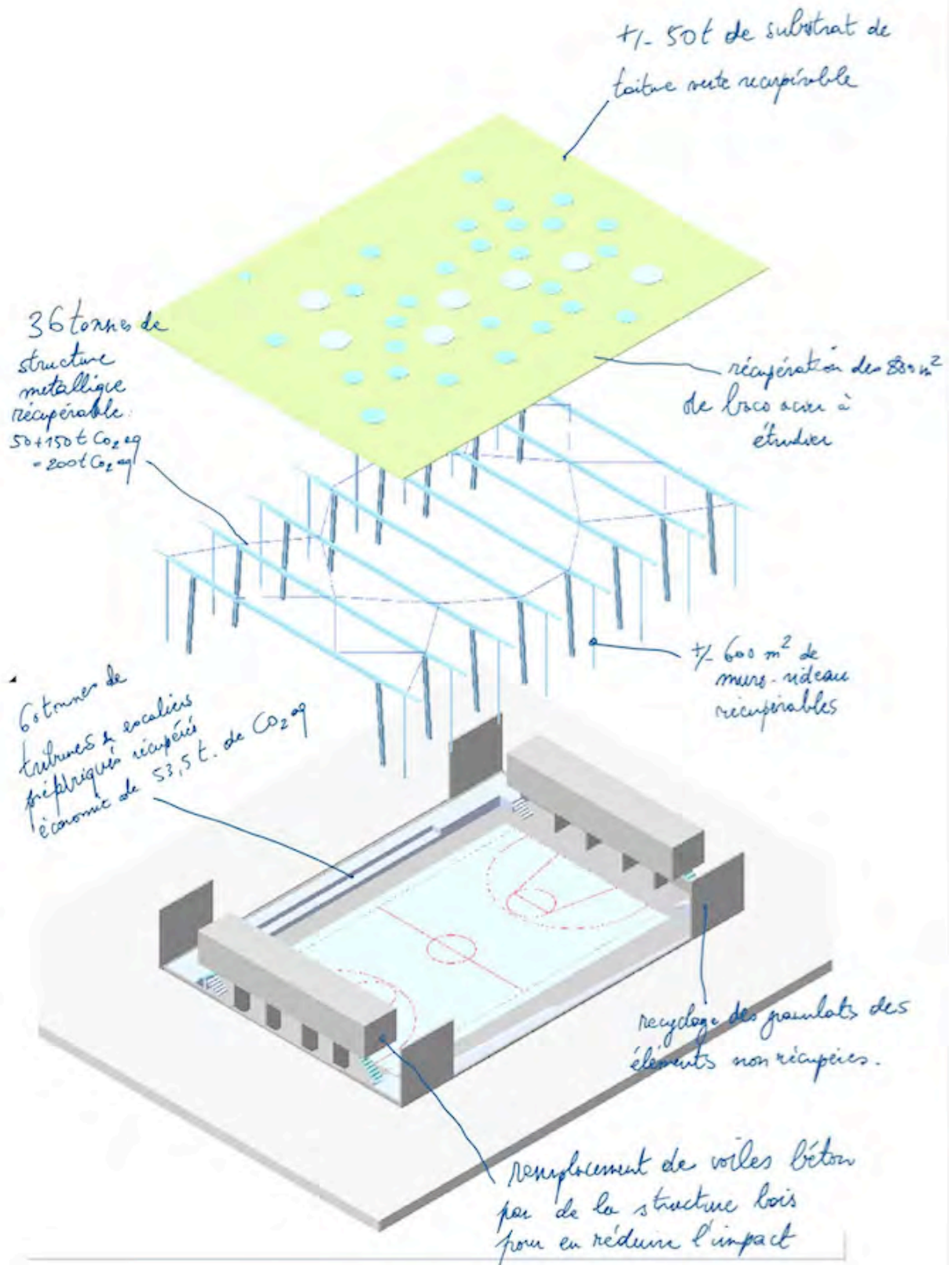
La structure des façades et de la toiture sont composées d'éléments métalliques boulonnés facilement démontables.

Cette ossature est complétée de gradins, escaliers et rampes en béton préfabriqué, et de profilés secondaires pour la fixation des vitrages de façade.

La dalle de sol est réalisée en béton coulé sur place avec un petit voile de soutènement périphérique. Des voiles en béton coulés sur place complètent les contreventements. Le tout est posé sur des fondations en faux puits de béton.

Les principaux plans de structure béton et d'acier originaux sont repris en annexe.

L'image reprise ci-dessous permet un aperçu rapide des différents éléments récupérables, avec les économies de CO<sub>2</sub>eq que leur récupération permet. Nous détaillons cette démarche plus loin.



## Où implanter la nouvelle salle de sport récupérée ?

### Réflexion urbanistique

La salle de sport faisait partie d'un plan de restructuration du quartier et rénovation de l'ensemble du site des logements du Rempart des Moines, proposée de sa propre initiative par Pierre Blondel.

Son architecture transparente inscrite au croisement des axes de percées visuelles entre les 5 blocs du Rempart des Moines, était une invitation à la pratique sportive.

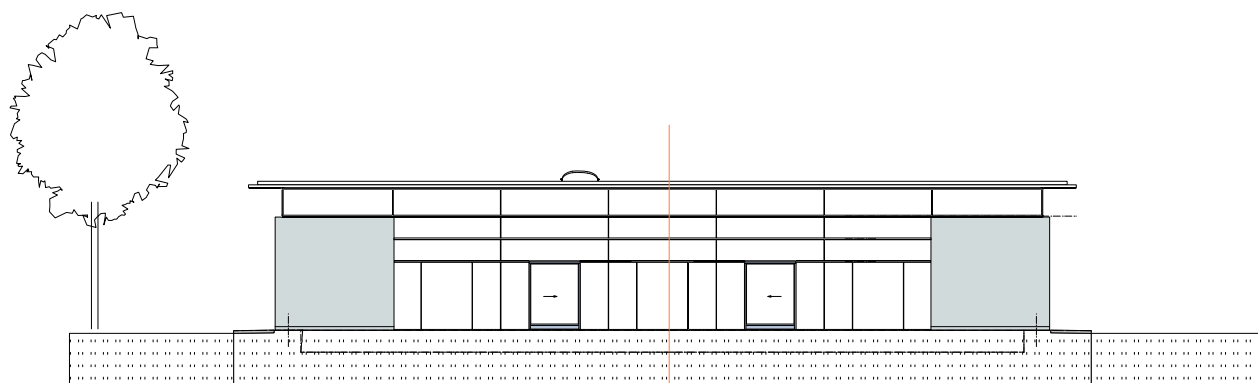
La salle de sport transparente et son parvis donnent une ambiance de parc public, comme une respiration en ville.

La simplicité du volume et le design épuré permettent une adaptation assez large à des emplacements et usages variés.

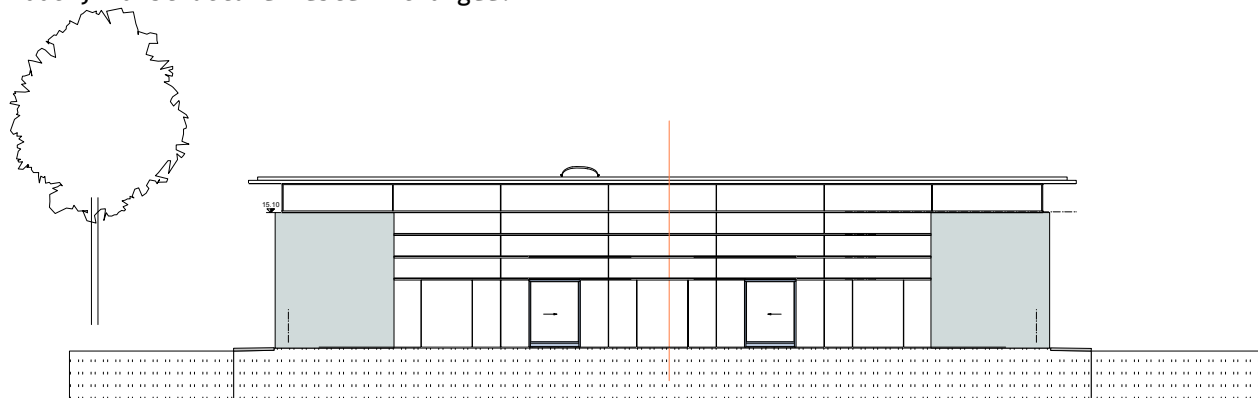
### Pas de contraintes d'un point de vue de la structure

Il n'y a pas réellement de contraintes d'ordre structurel dans le choix du site pour implanter la salle de sport récupérée. La surface d'emprise est de 40m x 30m. L'étude géotechnique du site envisagé permettra de déterminer le système de fondation le plus adéquat.

L'étude d'une implantation sur le toit d'un bâtiment ou d'une infrastructure souterraine existante est même envisageable.



Dans le cas de la conversion en hall de marché couvert, la structure pourrait être remontée sans le décaissé intérieur. La l'habillage de façade est rehaussé de 100cm, la structure reste inchangée.



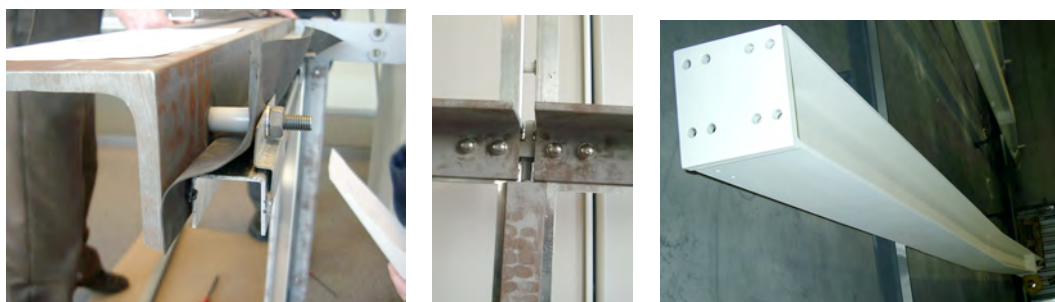
## Que récupérer ?

### Récupération de la structure métallique

Les éléments de la structure métalliques peuvent être démontés et remontés sans difficultés techniques particulières, il s'agit d'assemblages boulonnés et qui répondent parfaitement au critère de démontabilité prôné par l'économie circulaire appliquée au domaine de construction.



Compte tenu de la présence d'une toiture verte relativement lourde sur le bâtiment existant et du faible poids des isolants, une éventuelle surépaisseur d'isolation pour répondre à des critères de performance énergétique plus sévères en cas de remontage ne posera pas de problèmes ou de nécessité de renfort.



Cette structure métallique représente 36 tonnes d'acier de construction. La démolir sans récupération au tiers de son « espérance de vie » représente une perte de 3 fois son LCA initial, soit 150 tonnes de CO<sub>2</sub>eq . De plus, remonter la structure récupérée ailleurs permet une économie équivalente d'environ 50 tonnes de CO<sub>2</sub>eq par rapport à la réalisation d'une structure neuve. Au total la récupération et le remontage permet donc d'éviter l'émission de 200t de CO<sub>2</sub>eq.

## Fondations, dalle de sol et voiles en béton coulé sur place : occasions à saisir à l'avenir

Les éléments de béton coulés sur place et les fondations ne pourront pas être réutilisés.

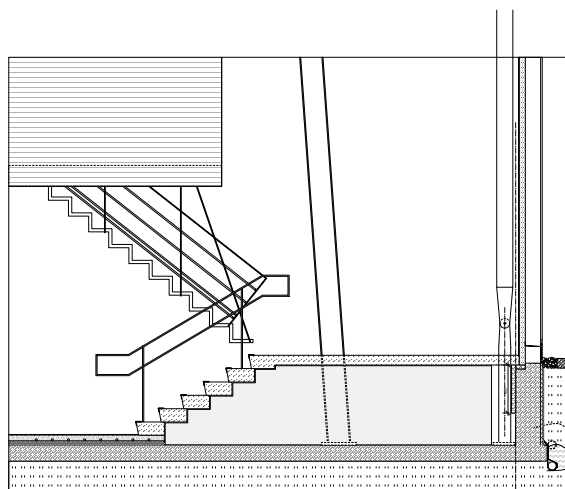
Si la salle ne peut être maintenue sur place, ils feront l'objet d'une démolition par une entreprise qui ne manquera pas d'en recycler le ferrailage, et probablement aussi les gravats en granulats pour de nouveaux bétons.

Cette opération ne masque pas la perte sèche de CO<sub>2</sub>eq dû à la démolition de ce béton au tiers de son âge considéré.

Dans le cadre d'une étude-pilote d'économie circulaire pour le démontage et la reconstruction de la salle de sport sur une autre implantation, il semble logique de pousser la réflexion à l'utilisation maximale de granulats recyclés pour les nouveaux bétons à couler sur place (fondations, dalle sur sol, soutènements...). De même, les voiles de béton coulés sur place qui servaient de contreventement dans le projet de 2001 pourraient être remplacés par des éléments avec un plus faible impact environnemental, démontables surcroît, comme des voiles en CLT (bois massif contre-collé) dans la version qui pourrait être reconstruite en 2019.

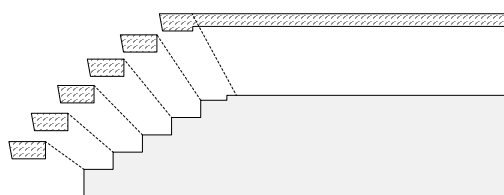
Il suffira de prévoir les ancrages aux bons emplacements suivant les plans originaux pour que le nouveau socle puisse recevoir la structure récupérée.

## Récupération des éléments de béton préfabriqués



La conception de la salle avec des éléments en béton préfabriqués comme les tribunes, les rampes d'accès et les escaliers posés sur la dalle de sol coulée sur place non récupérable permet la récupération de ces éléments préfabriqués pour remontage.

Après le carottage des barres de scellement qui servent à fixer mécaniquement ces éléments, ils pourraient en effet être démontés et re-scellés ailleurs.



Ces éléments préfabriqués représentent 24 m<sup>3</sup> de béton, soit 60 tonnes de béton et l'équivalent de 13,5 tonnes de CO<sub>2</sub> pour la récupération et une perte sèche complémentaire pour démolition au tiers de la durée de vie de 40t de CO<sub>2</sub>eq soit une économie totale de 53,5t de CO<sub>2</sub>eq.

## Récupération des éléments de toiture et de façade

La toiture est composée d'une structure de bacs en U 40x10cm en tôle d'acier perforés cloués sur les portiques. Les bacs acier du plancher toiture sont remplis d'isolant en laine de roche comme absorbant acoustique. Le plancher de toiture est en multiplex WR 18mm sur lequel est collé le complexe d'étanchéité et isolation. L'isolation est de 7cm en PU. La surface de la toiture, vue depuis les tours de logement environnantes, était conçue comme une cinquième façade. Elle est réalisée en toiture verte extensive, équipée d'une constellation de lanternes.

Du complexe de toiture, selon l'état de conservation, il serait possible de conserver l'absorbant acoustique, les panneaux multiplex, la toiture verte et les lanternes. L'isolation pourra être adaptée aux nouvelles règles en vigueur. La récupération des bacs acier pourrait faire l'objet d'une étude intéressante.

Il est tout à fait possible de conserver le même principe de mur-rideau dans le cadre d'une reconstruction.

Dans la mesure où la législation le permettrait par exception, les façades pourraient être remontées en l'état, mais elles ne répondraient pas aux normes PEB actuelles.

Il est néanmoins tout à fait possible d'habiller la structure avec un mur-rideau présentant des prestations énergétiques aux normes actuelles tant pour les profilés que pour les vitrages, tout en se fixant à la structure aux mêmes points d'ancrages qu'initialement.

Les portes coulissantes et les portes pivotantes en acier sont démontables. Idem pour les châssis alu des salles de douche et gardien.

## Récupération des installations HVAC, Électricité, éclairage

Les équipements de techniques spéciales installés devront être étudiés en fonction de leur état et de l'usage futur de la salle.

chaudière en fonte avec bruleur, electro-vanne, conduits inox double parois

préparateur ECS (500 litres)

collecteurs

ventilateurs de conduits, bouches d'extraction

Matériel complet de régulation

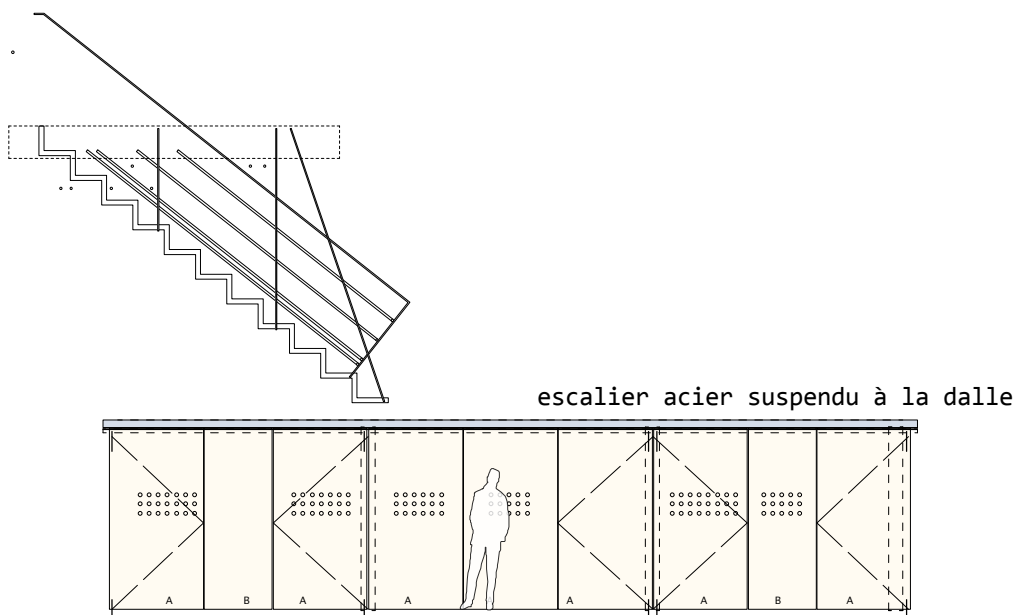
Tableau électrique

centrale d'alarme modulaire, télé transmetteurs...

Récupération des socquets des luminaires LED spécialement fixés dans les lanternes de grand diamètre. L'éclairage général de la salle en bac TL dans les profils de toiture est également récupérable.

## Récupération des parachèvements

Toute la ferronnerie est récupérable. (escalier acier avec marches en bois, les garde-corps acier ainsi que les 2 ensembles de portes en stratifié massif dans cadre acier pour les rangements et WC PMR



Les portes intérieures des wc, et les petits éléments de mobilier devront être remplacés suite à une usure normale ou même anormale due à l'environnement d'un quartier difficile.

### Récupération des équipements sportifs

Les équipements sportifs, panneau de basket, volley, tableau d'affichage de score, seront récupérés pour la même fonction ou recyclés, en fonction de leur état . Les sous structures d'acier pour l'accrochage des équipements au bâtiment sont récupérables.

Le plancher bois sur lambourdes est récupérable en entier (476m<sup>2</sup>), moyennant un ponçage et nouveau marquage au sol des terrains de sport.

---

Pierre Blondel Architectes sprl  
 7 place Flagey à 1050 Bruxelles  
 02 649 81 81  
[office@pblondel.be](mailto:office@pblondel.be)  
[www.pblondel.be](http://www.pblondel.be)

NEY & PARTNERS-BXL sa/nv  
 181 Chsée de La Hulpe à 1170 Bruxelles  
 02 643 21 80  
[ney@ney.be](mailto:ney@ney.be)  
[www.ney.be](http://www.ney.be)