



Architecture and circular economy

BIM as a question

Feed back from the building sites

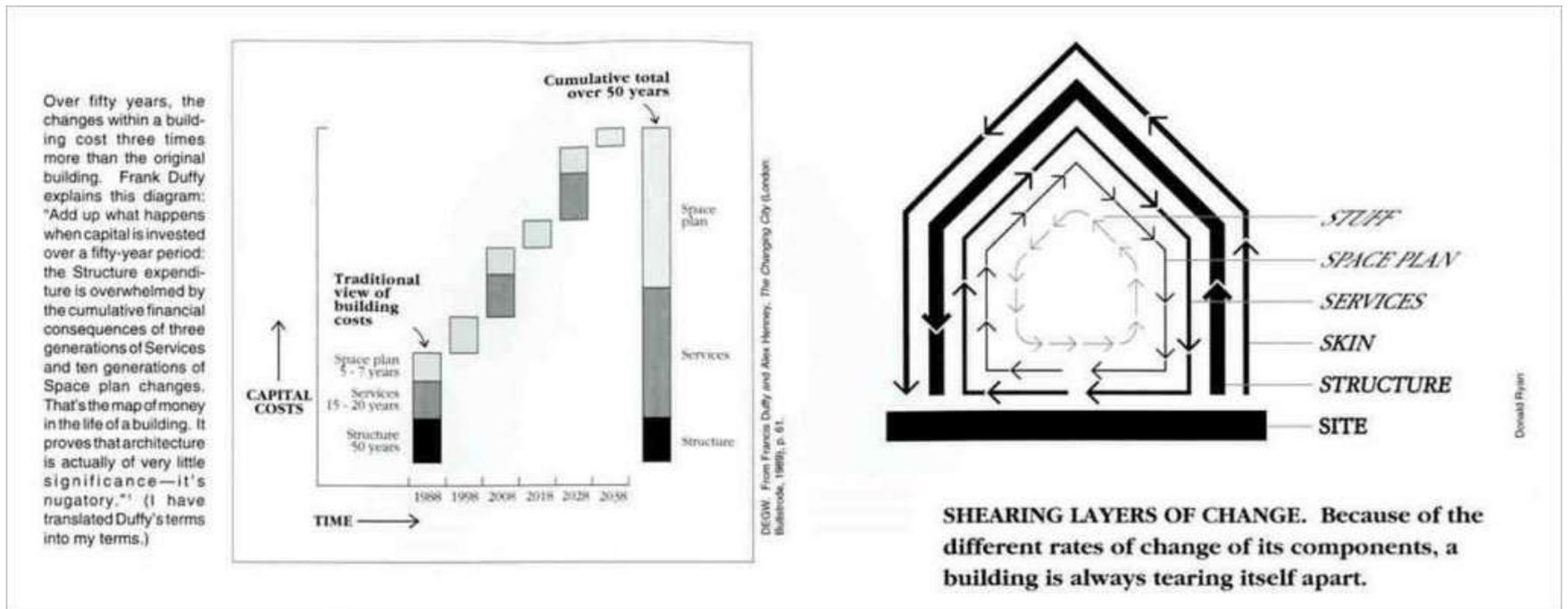
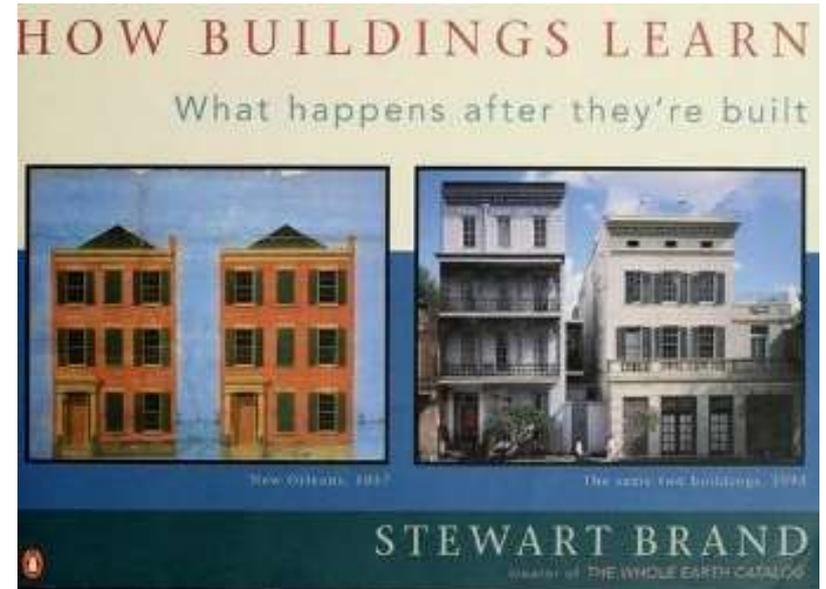
Jean-Philippe POSSOZ

10/10/2019

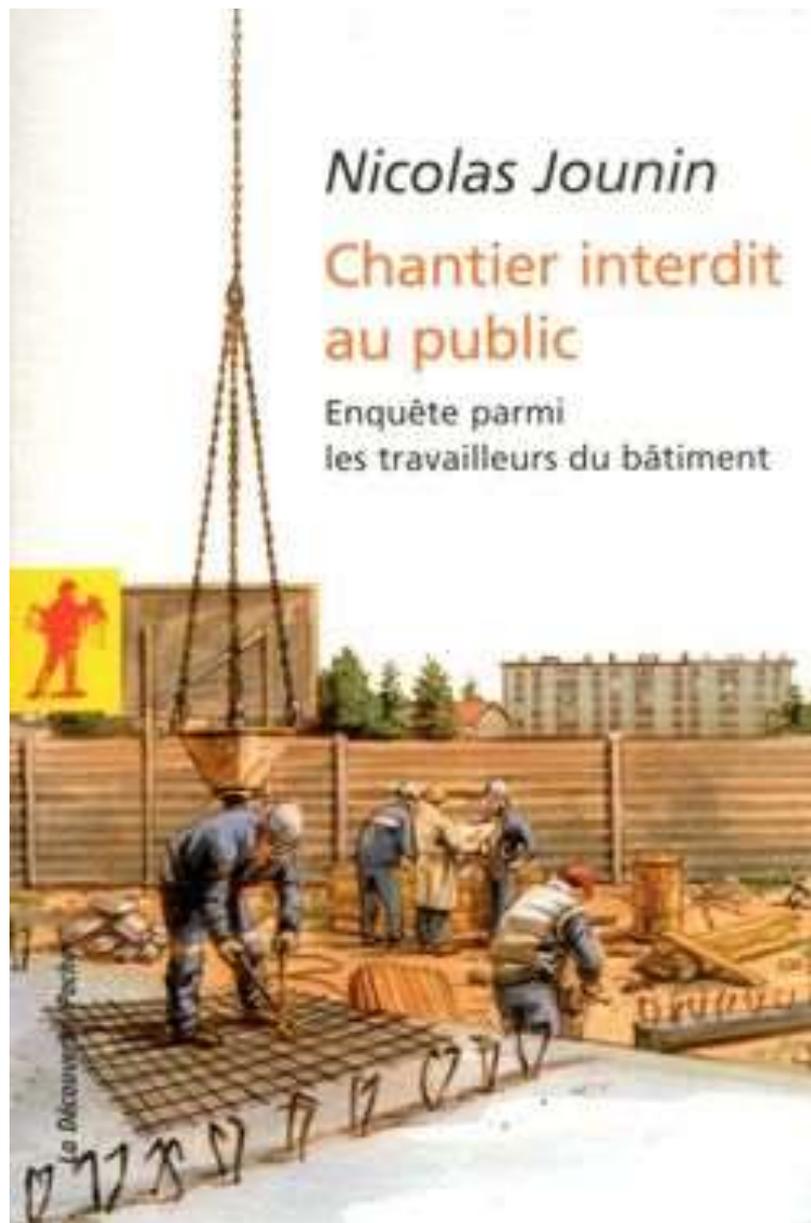
Uliège

aa-ar sprl

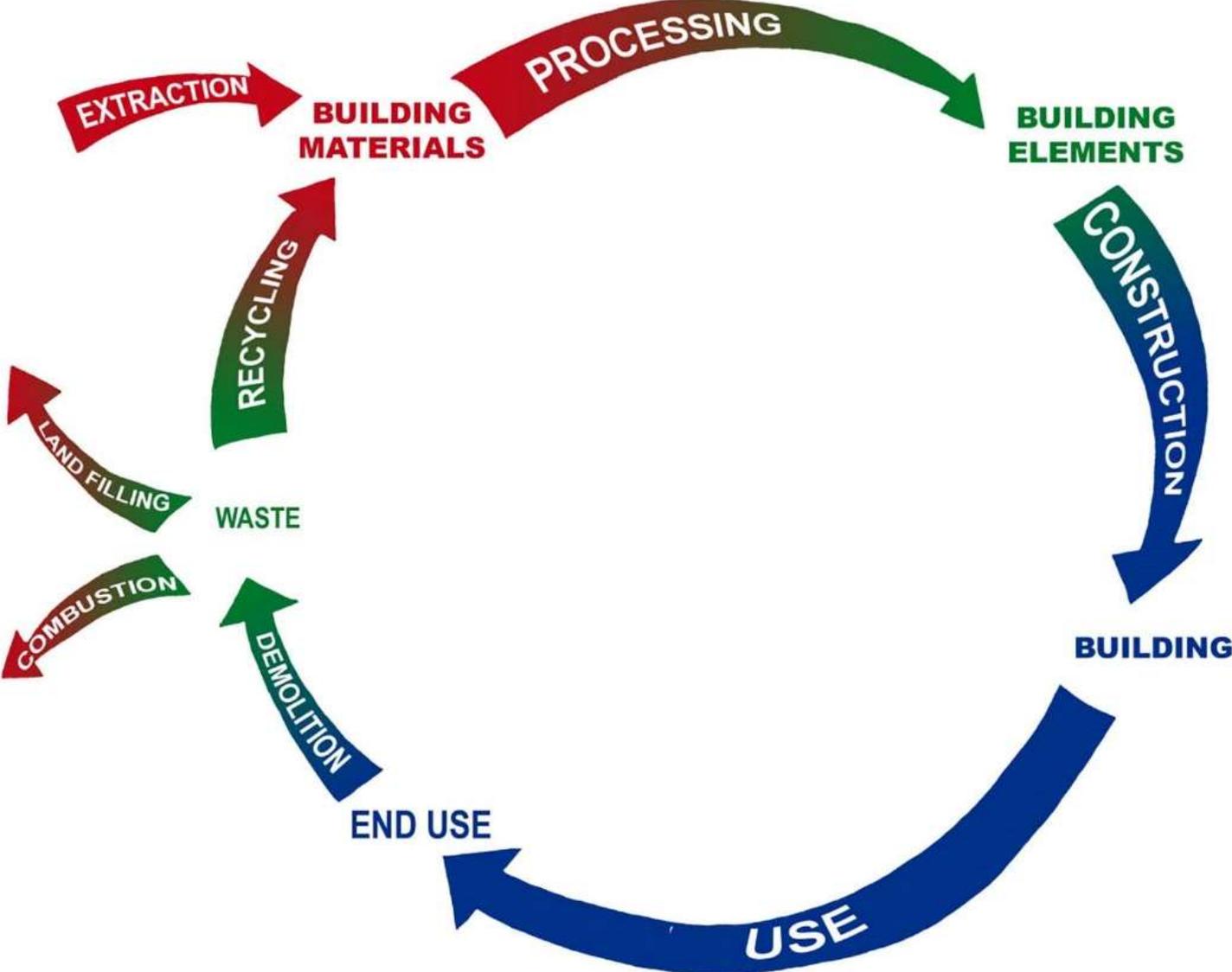
Time in architecture



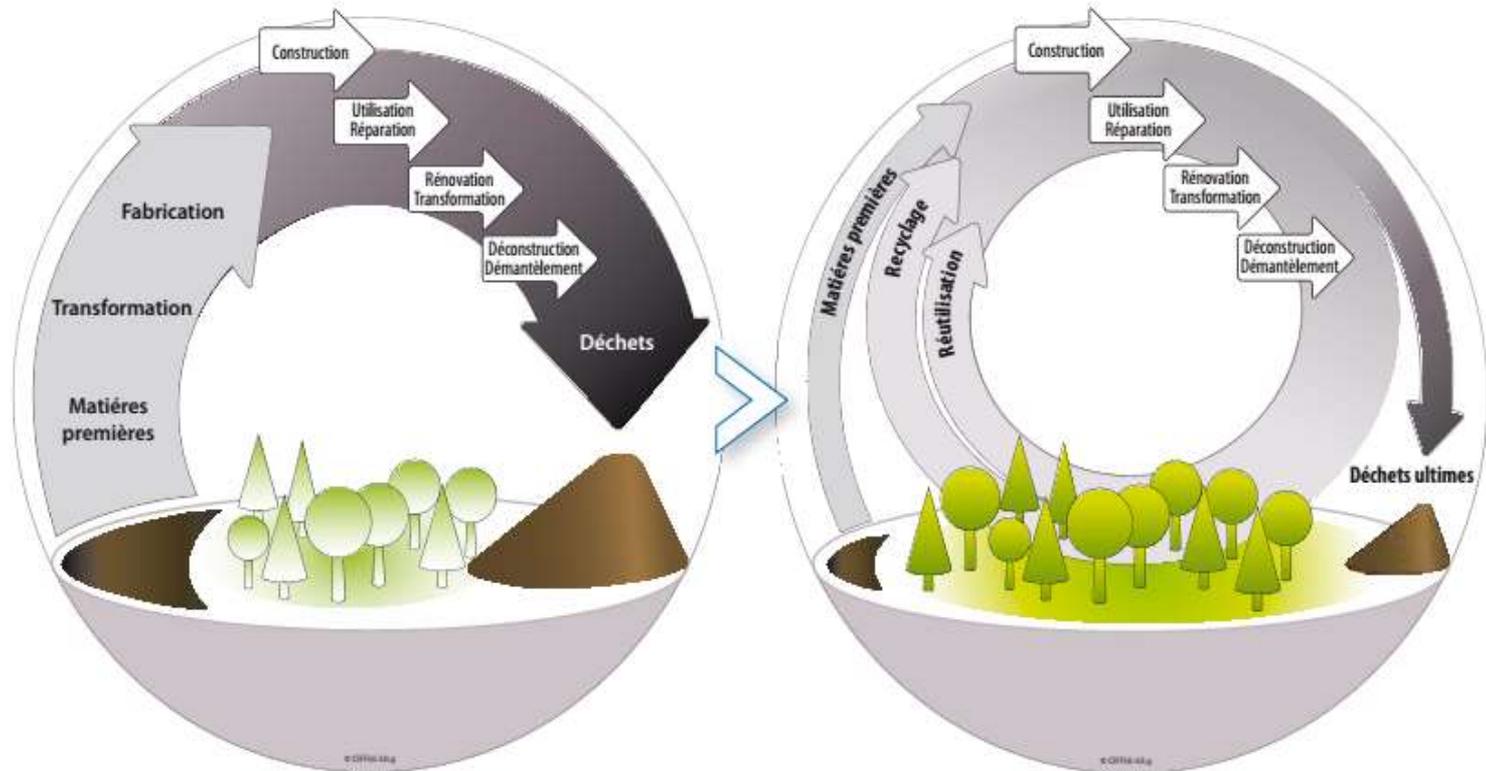
The act of building



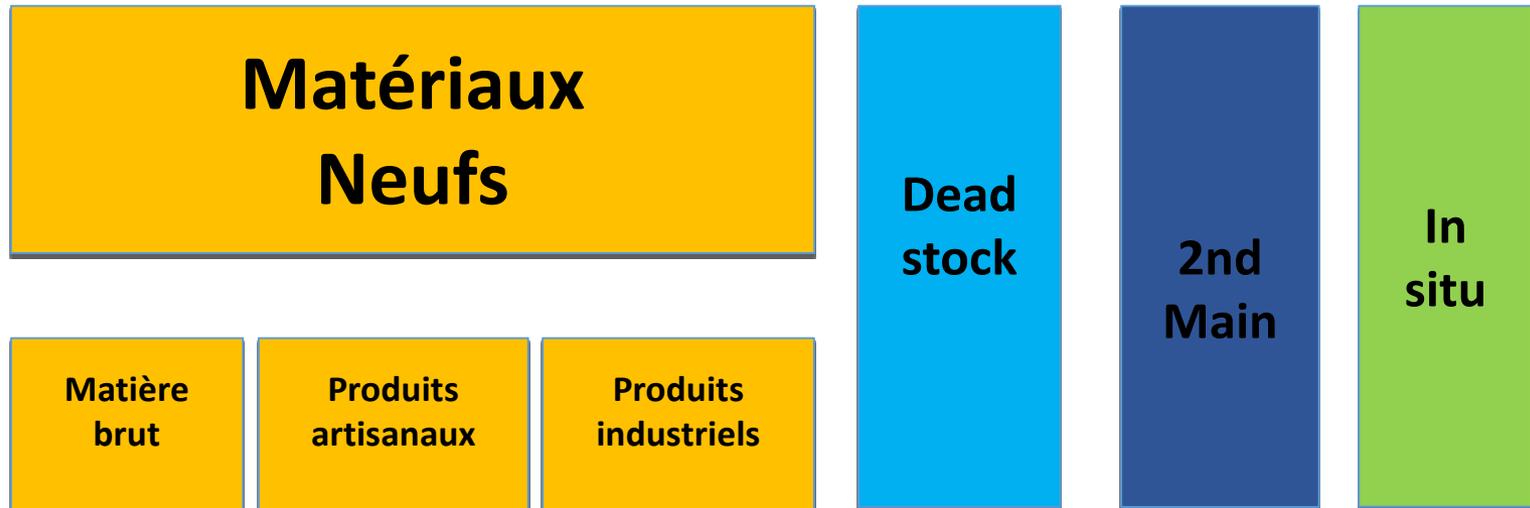
Building Cycle



Material cycle



Where to get materials?



aa.ar_{sprl}

Developing an onsite re-use practice
4 public projects between 2004 and 2019

« We arrived at 6 in the morning.
The sun was rising.
They began to dismantle the Shacks by sorting all materials so to rebuild it later on.
They keep the nails, they stock the iron plates.
They do that with a lot of attention. It was like an anatomy lesson. »

Christophe Hutin
Learning from Soweto

« Nous sommes arrivés le matin à 6 heures.
Le soleil était levé.
Ils ont commencé à démonter le shacks en rangeant tout pour pouvoir ensuite le remonter.
Ils récupèrent les clous, ils stockent les tôles.
Ils font cela avec beaucoup d'attention. C'était comme un cours d'anatomie. »

Christophe Hutin
L'enseignement de Soweto



How precise is our knowledge on materials ?
How to learn from them ?
How to share that knowledge ?
How to select what should be shared?

Il existe sur le marché un grand nombre de types et de marques de clous, les plus courants sont :

- Les **clous lisses** dont la géométrie est donnée à la figure 5.26 (a). Ce moyen d'assemblage se prête surtout à la réalisation d'assemblages bois/bois en raison de sa grande longueur ($l_N = 20$ à $30 d_N$), nécessaire pour traverser une ou plusieurs sections, tout en assurant une pénétration suffisante dans la dernière pièce.
- Les **clous striés** et les **clous torsadés** qui ont des tiges présentant des aspérités augmentant le frottement entre le bois et le clou (fig. 5.26 b et c). Par conséquent, pour ces clous, les longueurs d'ancrage sont réduites. Ces clous sont disponibles dans des longueurs beaucoup plus petites que les clous lisses ($l_N \equiv 10 d_N$). Ils se prêtent de ce fait mieux aux assemblages bois/acier pour lesquels l'épaisseur de la pièce métallique à assembler est généralement faible. Si les clous striés ou torsadés sont posés sans préperçage, ils peuvent également reprendre des traction parallèles à leur tige (résistance à l'arrachement) alors que les clous lisses sont exclusivement admis pour reprendre des charges de traction de courte durée.

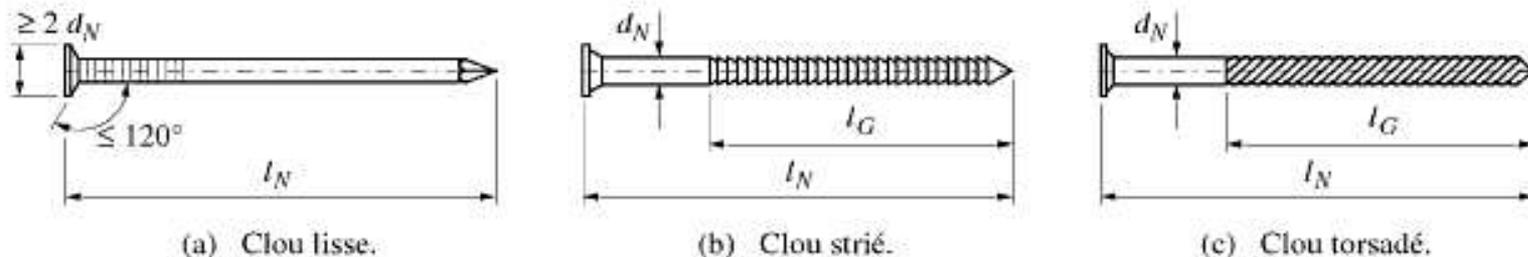


Fig. 5.26 Caractéristiques géométriques des différents types de clous de construction.

L'ESCALE – ESNEUX (2007)

Transformation of a storage building and a shop into a cultural center







CAHIER SPECIAL DES CHARGES

2.1 DEMONTAGES ET MISE EN DEPÔT

Les articles suivant comprennent :

- Le démontage soigné de tous les éléments décrits et de ceux qui y sont liés, accessoires et fixations ;
- La mise en dépôt de tous les matériaux et de tout le matériel technique susceptibles d'être réutilisés au chantier ;
- La mise à disposition du pouvoir adjudicateur du matériel et des matériaux réutilisables, et qui n'auront pas été réutilisé durant les travaux ;
- Tous les moyens d'exécution et de sécurité nécessaires ;
- L'évacuation des décombres hors du chantier ;
- Toutes sujétions pour permettre la réalisation complète du reste des travaux.

La plupart des éléments à déposer sont repérés aux plans 01 et 02.

La mise en dépôt s'effectue dans la grande halle, derrière la zone où les travaux sont exécutés. Le matériel technique déposé est marqué et mis en dépôt dans une surface grillagée ménagée dans un coin de la halle par le pouvoir adjudicateur.

Tous les éléments cités sont à garder entiers. Les éléments techniques sont détachés de leur supports, répertoriés et triés lors de la mise en dépôt.

8.4.2 C25

Châssis composé d'un cadre dormant et d'un cadre ouvrant vitré.
 Poignée de manœuvre Q12f
 Vitrage double, type V1
 Y compris :
 - panneau inférieur de fixation ;
 - ébrasement extérieur supérieur,
 - seuil en panneau ;
 - raccord avec le châssis C26
 Dimensions approximatives : 1,30 X 2,05
 Selon plan n°13

Concerné : Baie bibliothèque vers terrasse façade Ouest

QFT pce 1

8.4.3 C27, C28 et C29

Châssis composé d'un cadre dormant et d'un cadre ouvrant vitré, complété d'un ébrasement intérieur en mdf mélaminé blanc lisse assemblé à onglet.
 Poignée de manœuvre Q12f
 Vitrage double, type V1
 Dimensions approximatives : 0,60 X 1,95
 Selon plan n°13

Concerné : Baies salle de lecture façade Ouest

QFT pce 3

8.5 CHÂSSIS ACIER EXISTANT

Les articles suivants comprennent les adaptations utiles et la repose de châssis en profilés d'acier

8.5.1 Châssis C 04, C05, C06

Châssis oscillo-battant à reposer tel quel dans des maçonneries neuves, selon plans (détail plan 12)
 Vitrage inchangé
 Poignée inchangée
 Peinture inchangée
 Mesurage : à la pièce
 Dimensions approximatives : 1,00 X 2,00

Concerné : Salle acoustique

QFT pce 3

8.5.2 Châssis C 31, C32, C33

Châssis oscillo-battant, dimensions initiales approximatives : 1,00 X 2,40
 L'article comprend :

- la dépose du vitrage et quincaileries ;
- toutes découpes, fixations ou soudures pour mise à dimensions (environ 1,00 x 2,00)
- remise en peinture du châssis (teinte identique).
- pièces de rechange selon nécessité ;
- fourniture et pose d'un vitrage neuf type V1
- ébrasement intérieur en mdf mélaminé blanc lisse assemblé à onglet.

Selon plans n°12

Concerné : Salle de lecture façade Est

Mesurage : à la pièce

QFT pce 3

8.5.3 Châssis C 39

Repose d'une petite porte sectionnelle avec portillon (déposée à l'article 2.1.11) dans une nouvelle baie réalisée dans la maçonnerie provisoire (article 4.2.8)
 Quincailerie et accessoires inchangés
 Peinture inchangée

Concerné : Fermeture Nord de la grande halle

Mesurage : à la pièce

Dimensions approximatives : 1,60 X 2,40

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de retirer cet article des travaux à réaliser lors de la passation du marché à l'adjudicataire.

QP pce 1

8.5.4 Châssis C 35, C36, C37, C38

Repose de châssis oscillo-battant débarrassés de leurs fixations et ébrasements intérieurs. Ils sont posés dans la structure de charpente décrite à l'article 8.1.4 fermeture de pignon.

Vitrage, poignée, peinture inchangés

Mesurage : à la pièce

Dimensions approximatives : 3,05 X 1,50

Concerné : Fermeture Nord de la grande halle

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de retirer cet article des travaux à réaliser lors de la passation du marché à l'adjudicataire.

QP pce 4

8.5.5 Remplacement de vitrages

Cet article comprend la dépose d'un vitrage double existant (à faible coefficient de transmission lumineuse), la fourniture et la pose d'un nouveau vitrage type V1 de même dimension.
 Dimension approximative des vitrages : 0,90 X 1,80

Concerné : Châssis existants R+1 Néoboutique

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de retirer cet article des travaux à réaliser lors de la passation du marché à l'adjudicataire.

QP pce 7

8.6 Divers

8.6.1 Assise pour banc

Grille formées de 9 pièces de pin douglas section 58x120 reliées par des plats en acier galvanisé 60x10 à travers lesquelles elles sont vissées. Les plats sont vissés au béton à travers des bandes de néoprène de 50x20 au moyen de chevilles imputrescibles scellées chimiquement, et de vis en acier inox difficilement dévissables (empreinte étoilée avec pointe centrale antivol)

Dimensions approximatives 3,75 x 0,60

Concerné : Banc devant porte d'entrée

QFT pce 1



J-P Possoz - 18/04/2016





ESPACE 16'arts – ANDERLECHT (2011)

Transformation of cardboard factory into a social center



CARTONNAGE

INDUSTRIEL



SPÉCIALITÉ
DE BOITES
POUR
PATISSIERS
CONFISEURS
&
CHOCOLATIERS.

SPÉCIALITÉ
DE BOITES
POUR
CHAPELIERS
& FABRICANTS
DE
CHAUSURES

USINE A VAPEUR

RUE ROSSINI 12

CUREGHEM BRUXELLES

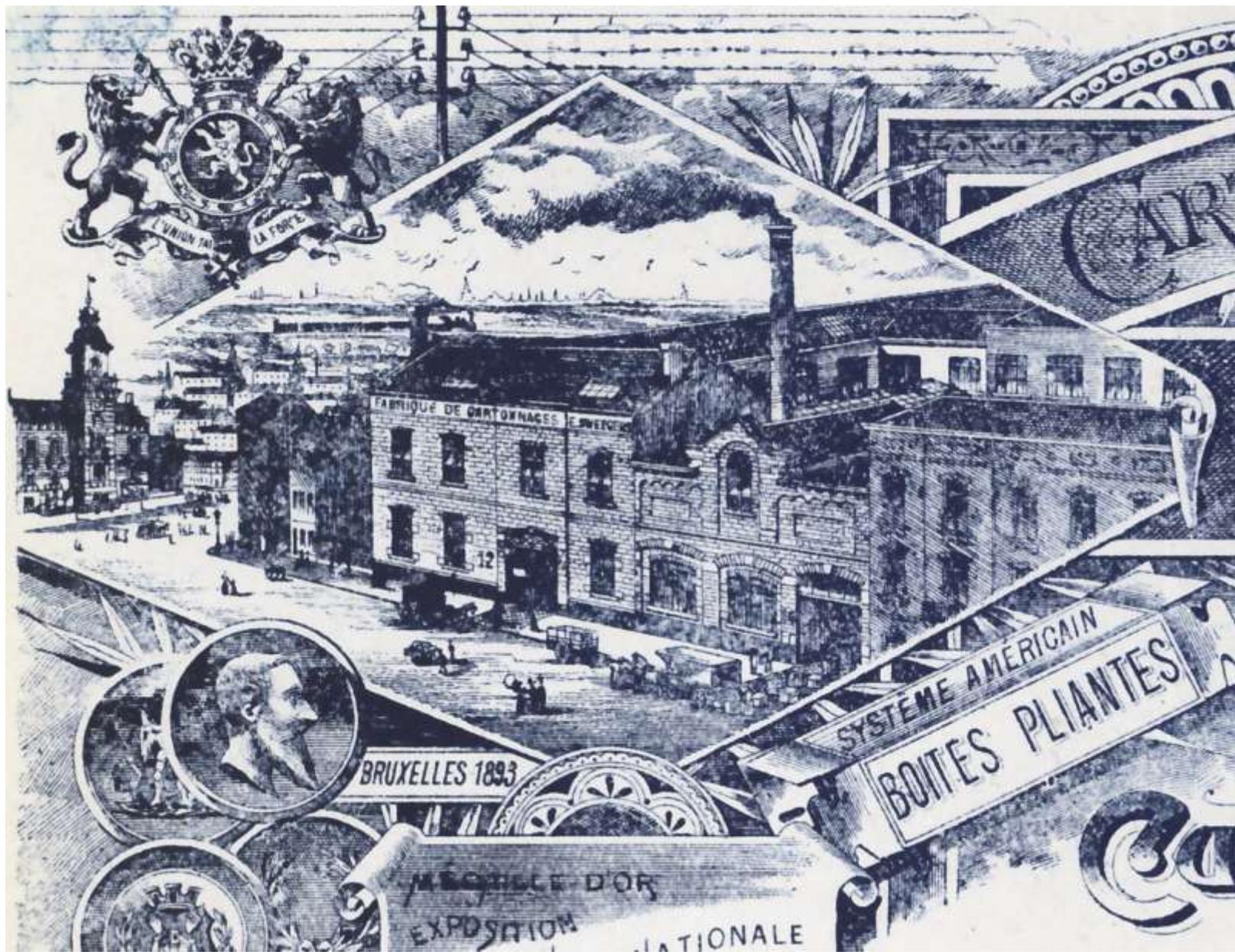
BOITES PLIANTES SYSTEME AMERICAIN

BOITES PLIANTES SANS COLLE NI COUTURE

BOITES AGRAFFÉES SYSTEME SEHERGEL

J. DIENL. IMP. BRUXELLES

MAGASIN INDUSTRIEL







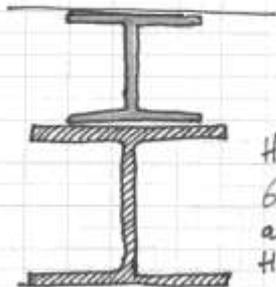


Date : 20/08/2010

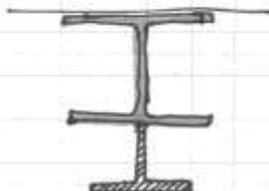
VARIANTES RENFORCEMENT DES POUTRES/LGS.

DIFFUSION :

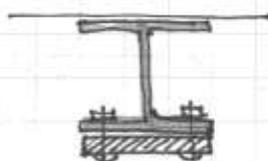
Pour 250 kg/m^2 de Surch. d'exploitation.



HEB 200
61,3 kg/mcr
ou
HEA 200
42,3 kg/mcr



PROFILS 100x100x11
SOUDES
16,4 kg/mcr



PLATS 200x30
BOULONNES
23,55 kg/mcr.







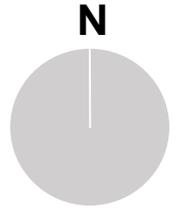






ATHENEE ROYAL RIVA BELLA (2012)

Refurbishment of a high school

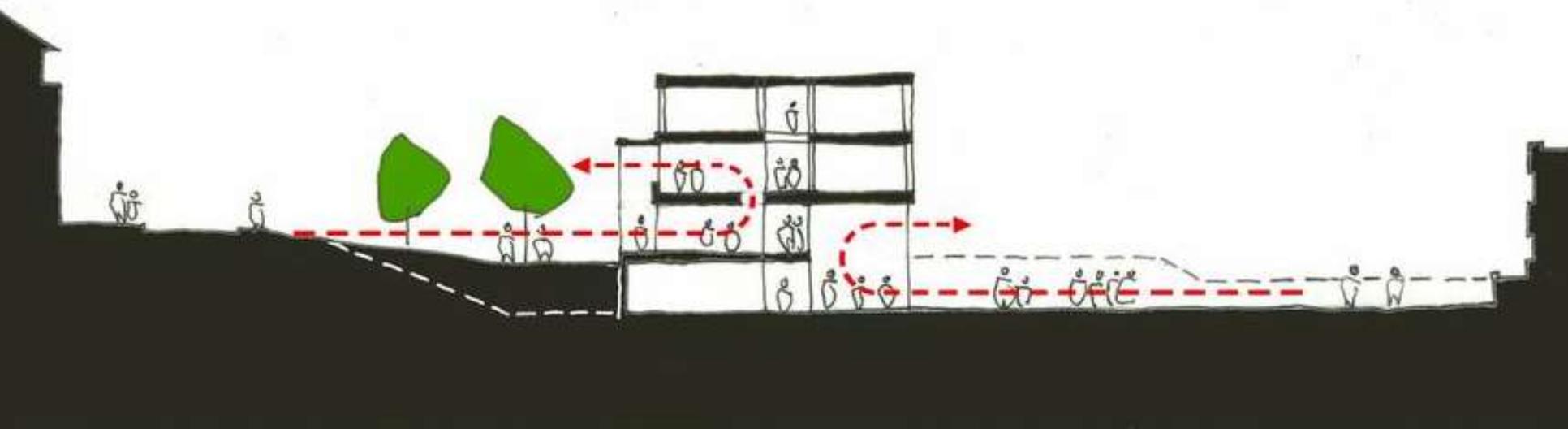
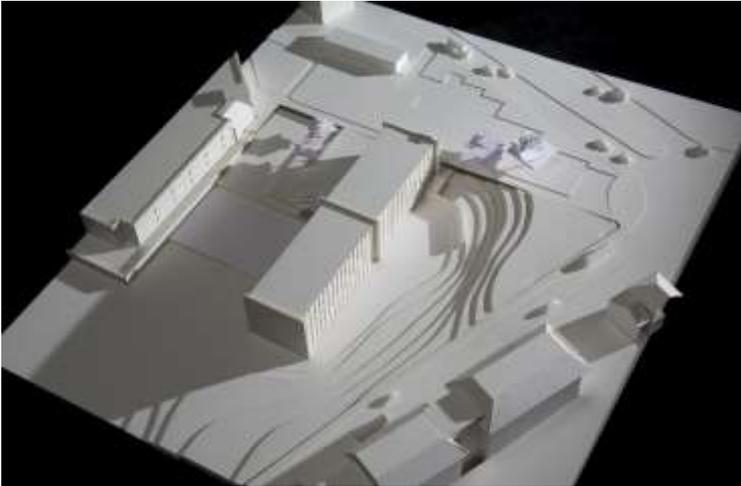








RETABLIR LES LIENS





Réutiliser ce qui est réutilisable, valoriser le reste

Structures métalliques (150 T. d'acier soit +/- 650.000 kWh)

Planchers

Mobiliers et équipements

Cloisonnements

Habillages

RENOVATION DU BSP - RIVA BELLA

Matériels pouvant être démonté et évacuer avant mise en chantier:

Equipements Techniques :

- Tout les équipements sanitaires : wc, urinoirs, lavabos, tuyauterie d'adduction en acier et de décharge en pvc ;
- Tout le réseau électrique : câblages, prises et interrupteurs, détection incendie ; à l'exception des tableaux :
- Un groupe de ventilation + gainage calorifugé ;
- Des éviers de labo en faillance ;

Menuiseries :

- Toutes les portes intérieures; ébrasement en bois et en acier ;
- Contre cloison décorative en panneaux de bois ;
- Cloisons préfabriquées en ossature bois et panneaux aglo 18mm avec plaque isolante en fibre de bois : module de 1m20 X 3m00 (nous étudions la possibilité de réutiliser une partie de ces cloisons dans le projet)
- Cloisons préfabriquées en ossature bois et panneaux aglo avec plaque isolante en fibre de bois : module de 1m80 X 3m00 (module plein, module porte, module fenêtre)
- Cloisons en plaque aggloméré 18mm sur structure bois non préfabriquée

Ferronneries :

- Les mains courante et garde-corps des escaliers ; contre cloison uniquement.
- Toutes les baies intérieures, ébrasement en acier ;
- plaques de protection métalliques intérieurs des allèges (+/-1,00 x 1,10)
- plaques en acier de +/-0,5 x 3,00 (sur colonne uniquement)

Sols :

- Tous les linoléums endommagés

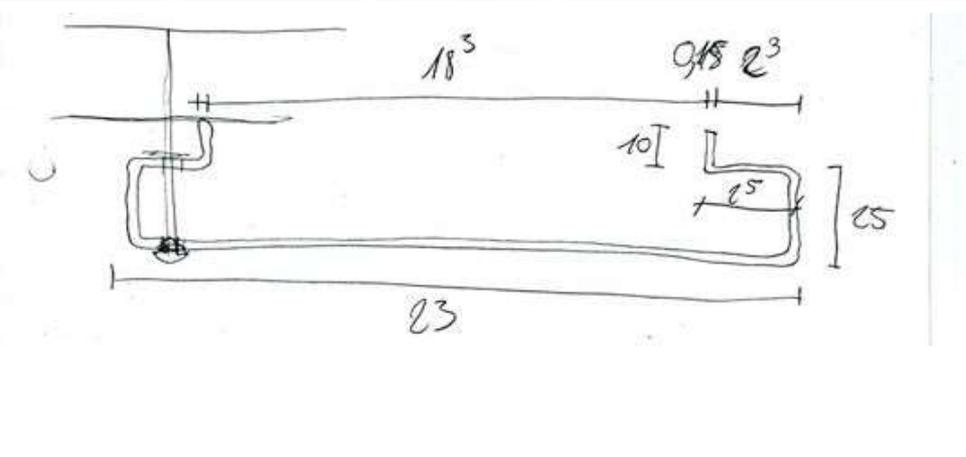


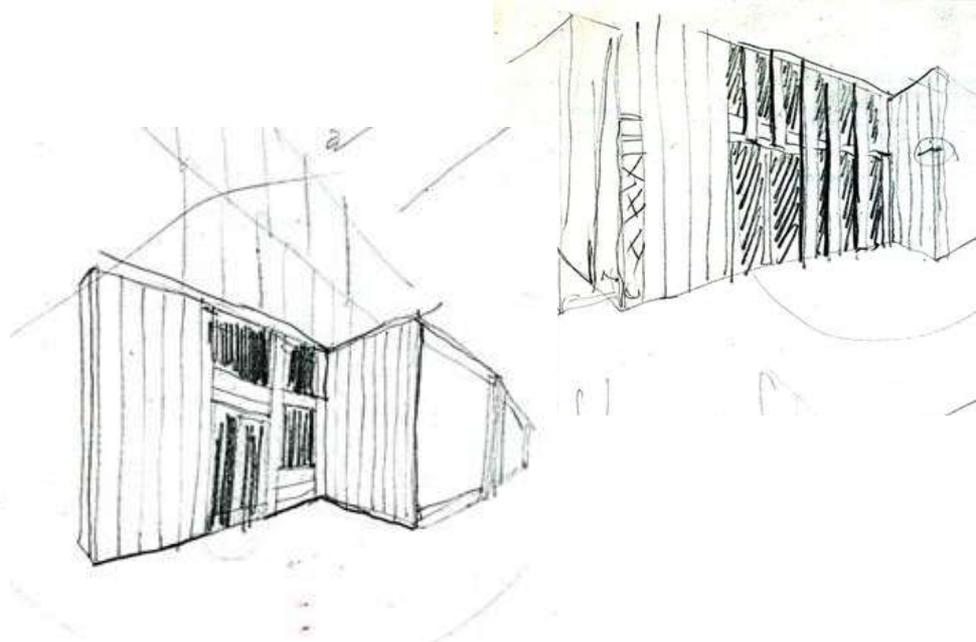
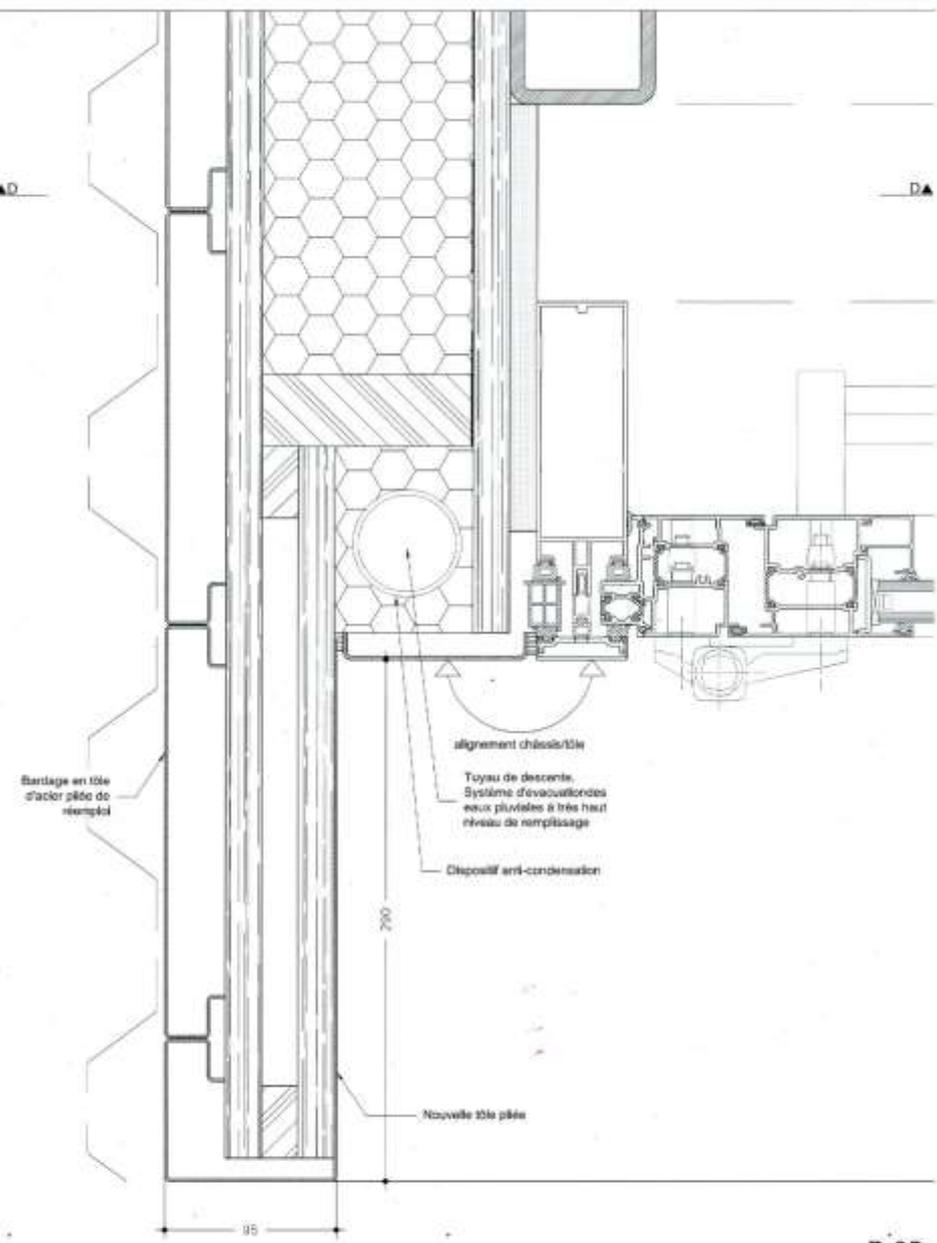












D-05

CGC Art. 33 : DÉMOLITIONS

L'attention des adjudicataires des lots 1, 2 et 3 est dès à présent attirée sur la nécessité de maintenir au chantier certains éléments issus du démontage, notamment des cloisons, de sorte à les remettre en œuvre dans le cadre du chantier. Ces éléments sont définis au métré descriptif.

Les matériaux provenant des démolitions et non récupérés seront évacués par l'adjudicataire du lot 1 dans le respect de la législation en vigueur dans les différentes régions. Les frais de transport seront compris dans les postes correspondants.

L'entrepreneur ne peut pas se prévaloir d'une impossibilité de versage des déchets du chantier pour demander une quelconque révision des prix contractuels.

Au moment du démarrage du chantier lié au présent marché, un chantier de désamiantage sera achevé et garantira l'entrepreneur adjudicataire de l'absence d'amiante dans le bâtiment.

CGC Art. 37 : JOURNAL DES TRAVAUX

Un journal est tenu par l'adjudicataire du lot 1, dans lequel il consigne les indications spécifiques au chantier et prévues à l'article 37 du C.G.C.

Les adjudicataires de chacun des lots tiennent les journaux, fiches de travail et autres documents qui leur incombent respectivement.

Le fonctionnaire dirigeant et/ou l'auteur du projet porte au journal des travaux les éléments qu'il juge utiles à la conduite des travaux en fonction d'événements imprévus ou de décision à prendre.

Les procès-verbaux des réunions de chantier sont établis par l'auteur du projet qui en assure la diffusion auprès des adjudicataires des différents lots. Ceux-ci sont tenus de prendre connaissance de l'ensemble des éléments contenus dans ces procès-verbaux, même les parties qui ne semblent pas les concerner au premier chef. L'adjudicataire ne peut en aucun cas se prévaloir de ne pas être concerné ni de ne pas avoir été prévenu de l'organisation nécessaire à la coordination des travaux dès lors que le point a été évoqué en réunion et est mentionné dans les procès-verbaux des réunions de chantier. Ceux-ci font partie intégrante du journal des travaux. Les notes de l'auteur du projet au journal des travaux et les procès-verbaux des réunions de chantier constituent des ordres écrits valablement donnés.

CGC Art. 38 : ASSURANCES

Chaque adjudicataire présente au pouvoir adjudicateur, dans les quinze jours de calendrier qui suivent celui de la conclusion du marché, les documents établissant qu'il a contracté une assurance couvrant, dès le début des travaux, sa responsabilité en matière d'accidents du travail et également une assurance couvrant sa responsabilité civile en cas d'accident survenant à des tiers par le fait des travaux ; chaque fois qu'il est requis, il fournit la preuve que les primes échues ont été payées.

En plus des prescriptions de l'article 38 du cahier général des charges,

L'adjudicataire du lot 1 contracte une assurance "tous risques chantier".

Cette assurance est de nature à faciliter la couverture de tout dégât occasionnel causé aux propriétés voisines du fait de la grande proximité des travaux, ainsi que prévu à l'article 30 § 3 ci-devant.

L'adjudicataire du lot 1 présente au pouvoir adjudicateur, dans les quinze jours de calendrier qui suivent celui de la notification de l'approbation de son offre, les documents établissant qu'il a contracté les assurances prescrites couvrant, dès le début des travaux, tous les risques inhérents au chantier.

C.T. 070 DÉMOLITIONS, DEMONTAGES ET PERCEMENTS

L'entreprise mène à bien toutes les tâches et toutes les démolitions nécessaires à rendre les locaux aptes à subir les travaux de reconstruction et de restauration en vue d'atteindre le but final défini aux plans, soit tout ce qui est nécessaire en vue du résultat désiré, et notamment :

- la démolition ou le démontage de tous les ouvrages précisés au métré descriptif,
 - l'évacuation des matériaux, du matériel et déchets encombrant les locaux à transformer ou démolir, et de tous les décombres de démolitions ou démontages, hors des limites du chantier aux frais de l'adjudicataire,
 - l'extirpation de toute fondation et canalisation existantes, à l'endroit et jusqu'au niveau nécessaire et adéquat, de manière à pouvoir établir les niveaux de la nouvelle construction sans aucune autre démolition, de sorte qu'il n'est pris en compte aucune démolition supplémentaire pour réalisation des nouveaux ouvrages ;
 - la désaffectation et la démolition de toutes parties de réseaux électriques et canalisations de distribution diverses, selon les prescriptions du bureau d'études en techniques spéciales ;
 - la mise en œuvre de tous les moyens d'accès, échafaudages, ancrages et autres sujétions nécessaires à l'exécution des travaux et à la sécurité des exécutants, ainsi que tous les étançonements et systèmes de supports provisoires indispensables au maintien des ouvrages ou partie d'ouvrages destinés à subsister.
- A cette fin, tout élément spécifique qui ne ferait pas partie de l'article spécifique du métré lié aux dispositions de sécurité sont réputées incluses au prix des différents articles de démolitions et démontage.
- Les démolitions, démontages et percements impliquent tous les moyens adéquats et le matériel adapté, ainsi que toutes les sujétions pour exécuter le travail dans les meilleures conditions de sécurité et d'efficacité.
- Toutes les impositions et directives de la personne chargée par le maître de l'ouvrage d'assurer la mission de coordination en matière de sécurité et de santé sont scrupuleusement respectées.

Toute démolition implique l'évacuation de tout débris et tout décombre, **pendant certains matériaux précisés au métré descriptif sont destinés à être remis en œuvre dans le cadre du marché. Il sont alors soigneusement stockés ou mis en dépôt sur une aire qui leur est réservée, et protégés au besoin.**

L'adjudicataire apprécie par lui-même la difficulté des démolitions à effectuer, l'importance des précautions qu'il convient de prendre pour maintenir les ouvrages destinés à subsister et la totalité des moyens à mettre en œuvre pour soutenir, renforcer provisoirement, ou étançonner tout ou partie des bâtiments.

Il respecte en outre toutes les prescriptions du bureau d'études chargé de la stabilité.

Il est censé avoir visité complètement le bâtiment pour établir sa soumission et avoir évalué la nature exacte et l'ampleur des démolitions ainsi que les conditions d'exécution des dits travaux.

Toutes les précautions nécessaires sont prises pour éviter la chute des décombres sur la voie publique et les zones accessibles au public.

Toutes les précautions sont prises pour maintenir en état tous les éléments qui doivent être conservés.

Toutes dégradations accidentelles aux ouvrages à maintenir sont réparées dans les règles de l'art, aux frais de l'adjudicataire.

L'entrepreneur prend toutes les mesures de protection nécessaires pour éviter tout préjudice (dégâts, troubles de jouissance, etc.) aux voisins, et notamment ceux qui résulteraient du dégagement de poussière : les débris et démolitions en cours sont au besoin arrosés pour éviter la propagation des poussières.

2 PREMIER ŒUVRE

2.1 DEMONTAGES

Sauf stipulation contraire,

- les éléments démontés qui ne doivent pas être remis en œuvre deviennent propriété de l'adjudicataire et doivent être évacués hors du chantier. L'évacuation éventuelle est incluse dans le prix de l'article
- les éléments qui doivent être remis en œuvre et qui sont renseignés comme tels sont entreposés et protégés dans un endroit du chantier à soumettre à l'auteur du projet.

Il est rappelé que l'entrepreneur a visité les lieux avant d'établir son offre.

En outre, le présent marché fait suite à un chantier de désamiantage complet du bâtiment qui garantit le soumissionnaire de tout problème lié à la présence d'amiante sur le bâtiment existant.

Lors des différents travaux de démontage, l'adjudicataire applique scrupuleusement toutes les prescriptions légales en matière de sécurité et de santé. Il prévoit tous les moyens d'accès, échafaudages, ancrages et autres sujétions nécessaires à l'exécution des travaux et à la sécurité des exécutants, ainsi que tous les étançonnements et systèmes de supports provisoires indispensables au maintien des ouvrages ou partie d'ouvrages destinés à subsister. Tout élément de sécurité spécifique dont le prix n'est pas intégré dans l'article 1.1.7 (Mise en œuvre du plan de sécurité) est réputé prévu dans le prix établi pour chacun des articles suivant.

2.1.1 Démontage de cloisons, menuiseries intérieures et ferronneries

Cet article comprend :

- la dépose de toute cloison, tronçon de cloisonnement, porte, huisserie, surface de faux plafond ou autre élément de second œuvre qui n'aurait pas été démonté et évacué ou entreposé lors des travaux de désamiantage (marché distinct, préalable au présent marché) ;
- les compléments utiles pour l'entreposage et la protection des éléments à remettre en œuvre (cloisons et bardages métalliques) en accord avec l'auteur du projet ;
- l'évacuation de tous les décombres.

PORTEE DES TRAVAUX

Lors de la visite obligatoire des lieux, le soumissionnaire examine la situation sur place, s'informe de la portée exacte des démontages, et estime en connaissance de cause la situation des lieux lorsqu'il entamera son chantier. En effet, la quasi-totalité des cloisons aura été déposée lors du chantier de désamiantage.

Il est rappelé que la plupart des modules de cloisons existantes transversales (entre locaux) sont destinées à être remis en place dans le cadre du marché de travaux.

Concerne : ensemble du chantier

QFT - - - 1

2.1.2 Démontage d'équipements

L'ensemble des démontages concernant les installations électriques et HVAC fait partie du lot séparé LOT4 Techniques spéciales. D'une manière générale, le soumissionnaire prévoit ici les interventions de démontage éventuel d'équipements techniques supplémentaires à ceux prévus dans les métrés des parties techniques concernées pour garantir la réalisation de la suite des travaux.

Le présent article comprend

- la suppression et l'évacuation de :
 - tous les éléments techniques inutiles encore en place, dans et autour du chantier, qui subsisteraient après démontage complet des réseaux et équipements électriques et HVAC par l'entreprise adjudicataire du lot 4 (calages et plots en béton des anciennes ciernes et maçonneries adjacentes, socles unnoirs, et tout ouvrage du même type) ;
 - tous les éléments de la station de relevage qui ne peuvent être réutilisés ;
 - tout travail complémentaire nécessaire à permettre la suite des travaux.
- l'élimination de tout résidu, moyens de fixation, reste de canalisation qui ne serait pas démonté par ailleurs.

2.7 OSSATURE BARDEE D'ACIER

Les articles suivant comprennent la réalisation de parois extérieures composées de :

- une ossature principale en pièces de png de 63x200
 - le remplissage complet de cette ossature par un matelas de laine minérale
- sur la face extérieure :
- un panneau en osb 18 mm ou similaire
 - des tôles profilées en acier récupérées des démontages des capots de protection des colonnes de la structure. Elles sont vissées au travers des percements de fixation existant.
- sur la face intérieure
- une membrane pare vapeur apte à procurer un μ 5 fois supérieur à celui du panneau extérieur
 - une double épaisseur de plaques de plâtre (2 x 12,5 mm) y compris enduisage avant peinture

Y compris

- toutes les dispositions et la coordination pour l'intégration des descentes d'eau pluviale
- tous les moyens de fixation

2.7.1 Parois 5 et 6

Cadre d'ossature principale fixé sur son périmètre à la dalle de sol et aux profilés métalliques de la structure ; Parties d'ossature moins épaisses en piedroit et en linteau pour intégrer la structure tubulaire en acier. Bande de panneau wbp formant rive supérieure, permettant la fixation d'un profilé de rive de toiture en aluminium (voir chapitre toitures)

Bardage extérieur composé de 10 tôles profilées

Comière alu au seuil pour former jet d'eau derrière le bardage
Raccord à un châssis alu par l'intermédiaire d'une tôle pléée en angle

Dimensions approximatives : 2,50 x 3,00

Surface approximative : 7,50 m²

Concerne : façade ouest R+1 – flancs nord et sud des classes de coiffure

QFT pce 2

2.7.2 Parois 8 et 9

Cadre d'ossature principale fixé sur son périmètre à la dalle de sol, aux profilés métalliques de la structure, et sous une ossature similaire supportant le bardage en panneaux de polyester de l'étage ;

Partie d'ossature moins épaisse en piedroit pour intégrer la structure tubulaire en acier ;

Bardage extérieur composé de 14 tôles profilées

Comière alu au seuil pour former jet d'eau derrière le bardage
Raccord à un châssis alu par l'intermédiaire d'une tôle pléée en angle

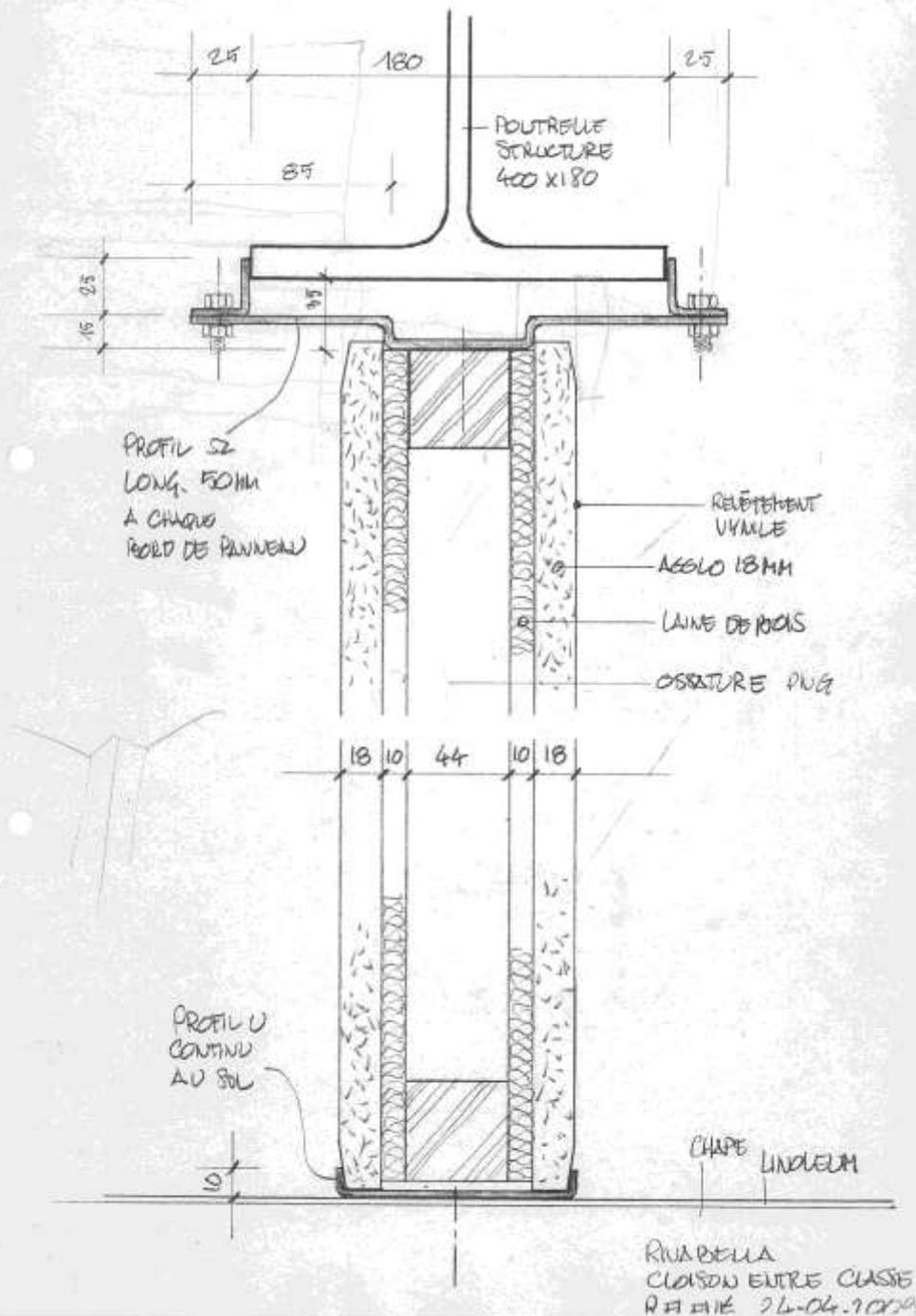
Dimensions approximatives : 3,50 x 3,00

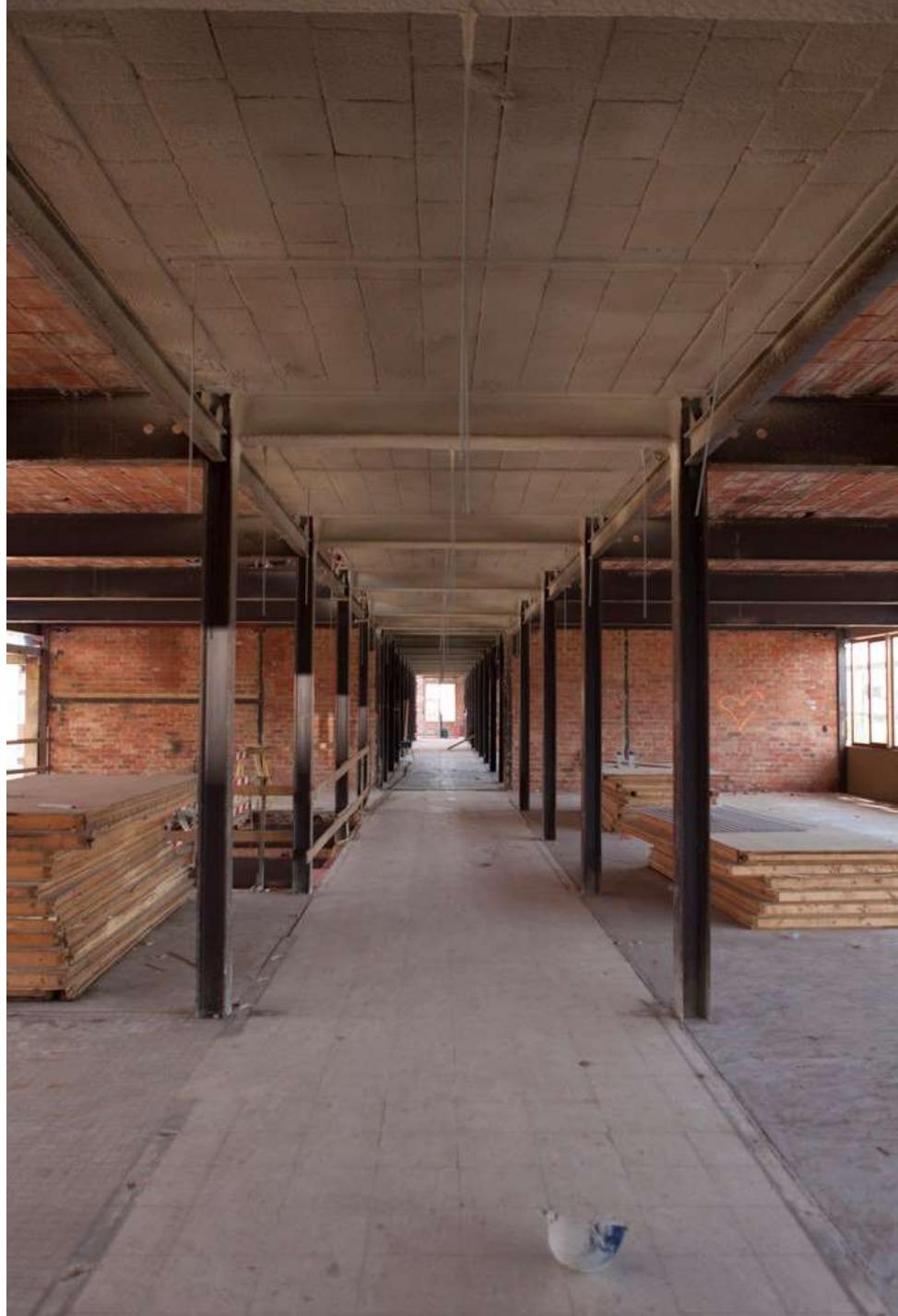
Surface approximative : 7,50 m²

Concerne : façade ouest R+1 – flancs nord et sud de la salle d'études

QFT pce 2







3.3 REPOSE DE CLOISONS EXISTANTES

Afin de maintenir les coûts de rénovation dans les enveloppes maximales admissibles, toutes les cloisons existantes sont récupérées. Elles sont remises en place dans leur configuration d'origine aux endroits prévus aux plans.

Les cloisons et leurs pièces de fixation ont été déposées et entreposées dans le bâtiment, sur les dalles de plancher existantes.

Les travaux consistent en :

- fourniture et pose au sol d'un profilé U similaires aux existants (l'adjudicataire est tout à fait libre de réutiliser tout ou partie des profilés existant). Ils sont fixés au sol au moyen de vis incorrodables avec chevilles imputrescibles appropriées. Une bande en mousse synthétique à haute densité ou un joint de mastic polymérisable au polyuréthane est écrasé entre le sol et le profilé lors de la pose.
- fourniture (ou récupération) et pose d'un profilé similaire verticalement contre la colonne de façade
- sélection des éléments à réutiliser, en compagnie de l'auteur du projet (les éléments fortement endommagés sont écartés)
- tri, manutention et repose des éléments entreposés dans le bâtiment
- recoupes ou adaptations éventuelles
- joints ou profilés entre les éléments
- évacuation des décombres

Il s'agit, en tout état de cause, de reposer les éléments existants, à l'identique, dans des positions similaires à celles d'origine.

Concerne : cloisons de refend entre locaux, selon métré quantitatif

3.3.1 Fermeture de portiques entiers

Réalisation de cloisons composées de 4 panneaux de 1,22 et de 1 panneau de 1,50 pour former des ensembles de 6,50 x 3,00 (dimensions approximatives)

Mesurage : à la pièce, par cloison entière (pièce d'environ 19,50 m²)

| | | |
|-----|-----|----|
| QFT | pce | 42 |
|-----|-----|----|

3.3.2 Fermeture de tronçons de portique en 4 modules

Opération identique à l'article précédent.

Repose de 4 panneaux de 1,22 pour former des ensembles de 4,90 x 3,00 (dimensions approximatives)

Y compris raccord vertical à une cloison contiguë.

Mesurage : à la pièce, par cloison entière (pièce d'environ 14,70 m²)

| | | |
|-----|-----|---|
| QFT | pce | 5 |
|-----|-----|---|

3.3.3 Fermeture de tronçons de portique en 3 modules

Opération identique à l'article précédent.

Repose de 3 panneaux de 1,22 pour former des ensembles de 3,70 x 3,00 (dimensions approximatives)

Y compris raccord vertical à une cloison contiguë.

Mesurage : à la pièce, par cloison entière (pièce d'environ 14,70 m²)

| | | |
|-----|-----|---|
| QFT | pce | 4 |
|-----|-----|---|

3.3.4 Finition Rt 5 modules

Réalisation de cloisons composées de 5 panneaux de 1,22 et de 1 panneau de 1,50 pour former des ensembles de 6,50 x 3,00 (dimensions approximatives)

Mesurage : à la pièce, par cloison entière (pièce d'environ 19,50 m²)

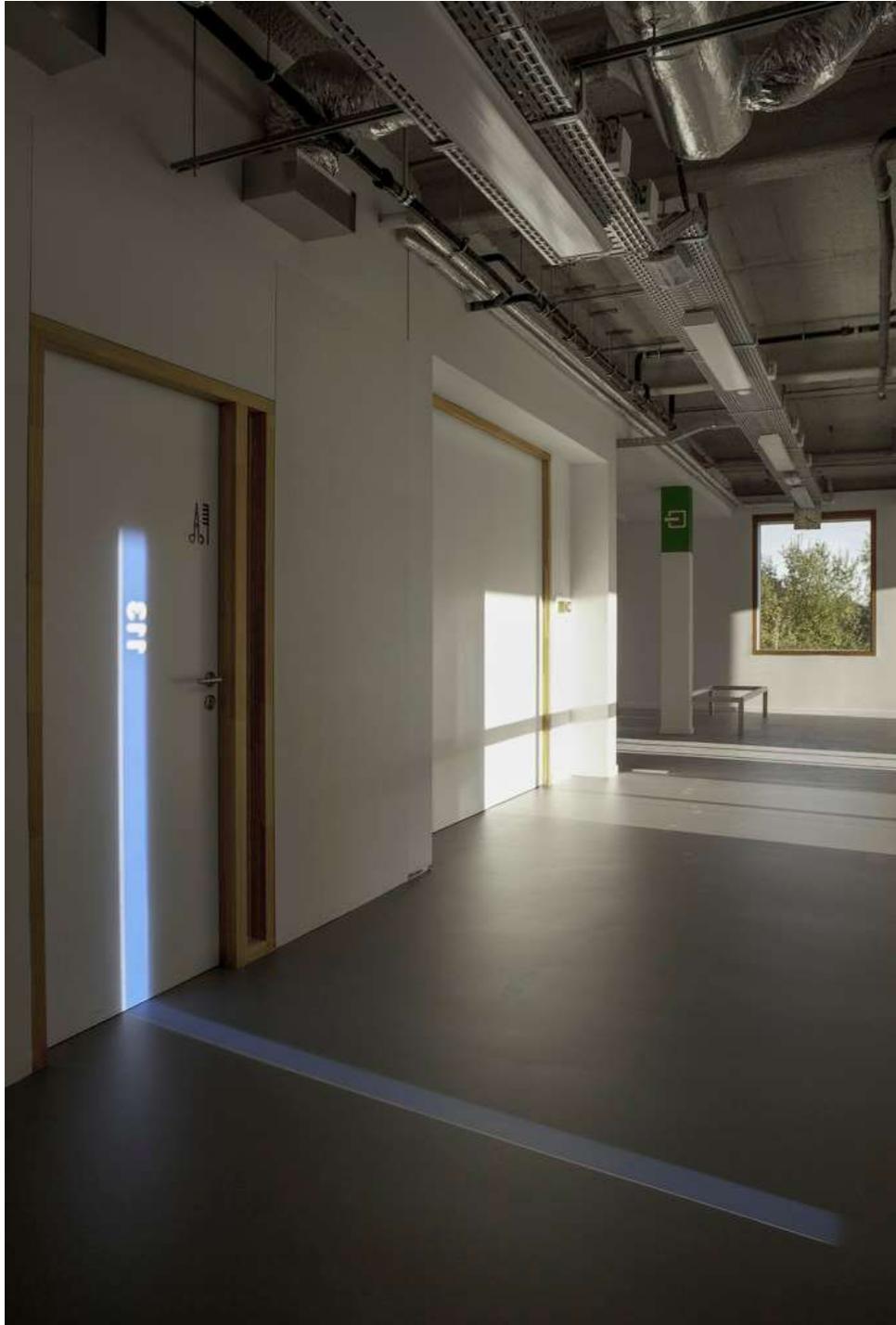
| | | |
|-----|-----|----|
| QFT | pce | 21 |
|-----|-----|----|

3.3.5 Finition Rt 4 modules

Réalisation de cloisons composées de 4 panneaux de 1,22 et de 1 panneau de 1,50 pour former des ensembles de 6,50 x 3,00 (dimensions approximatives)

Mesurage : à la pièce, par cloison entière (pièce d'environ 14,70 m²)

| | | |
|-----|-----|---|
| QFT | pce | 4 |
|-----|-----|---|





ATHENEE ROYAL LIEGE 1 (in progress)

Refurbishment of a high school



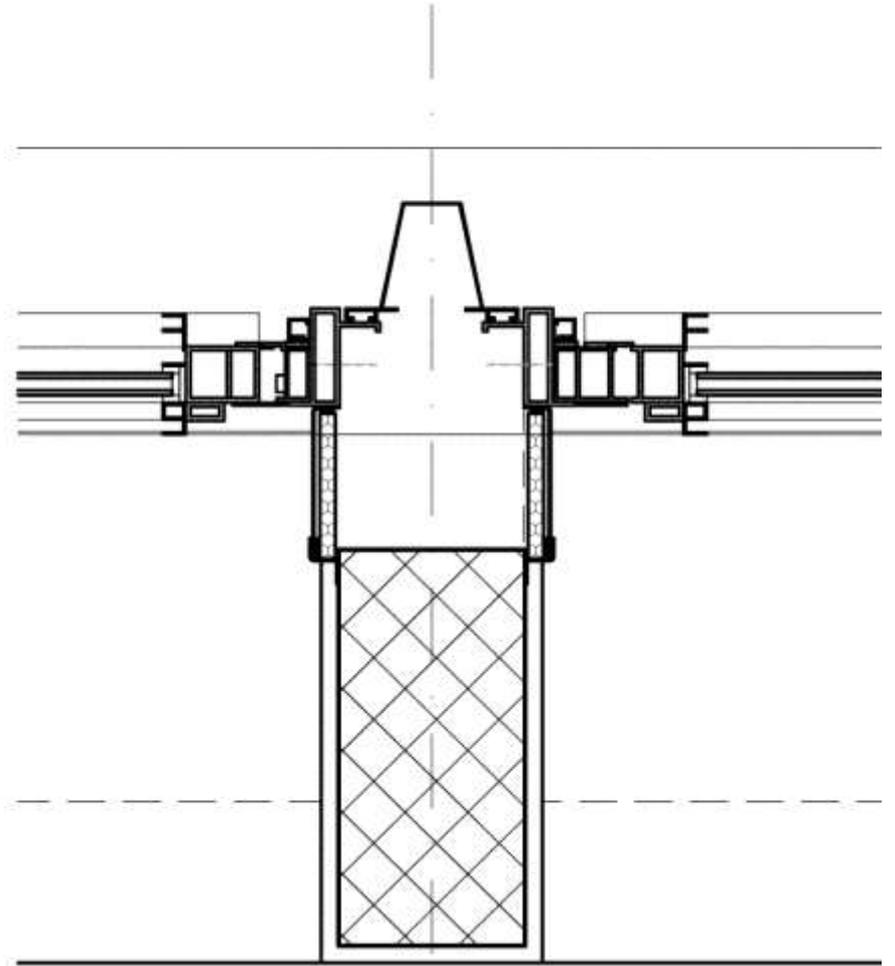
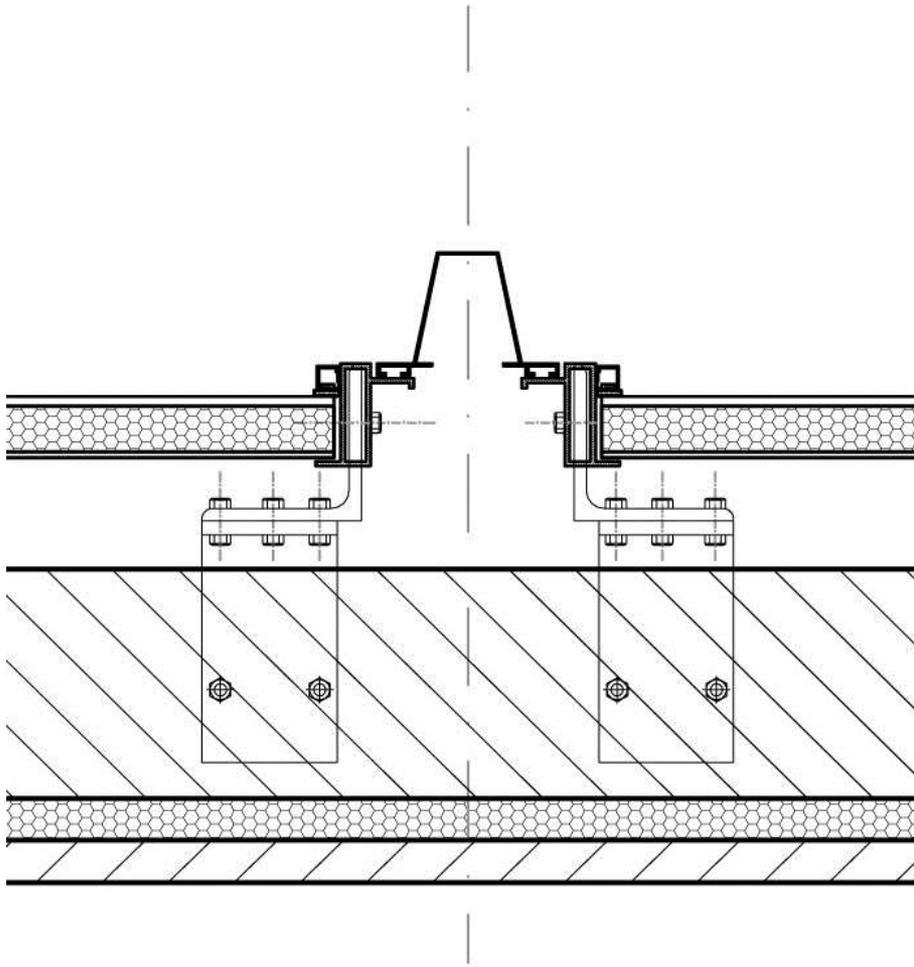
Une histoire de façades



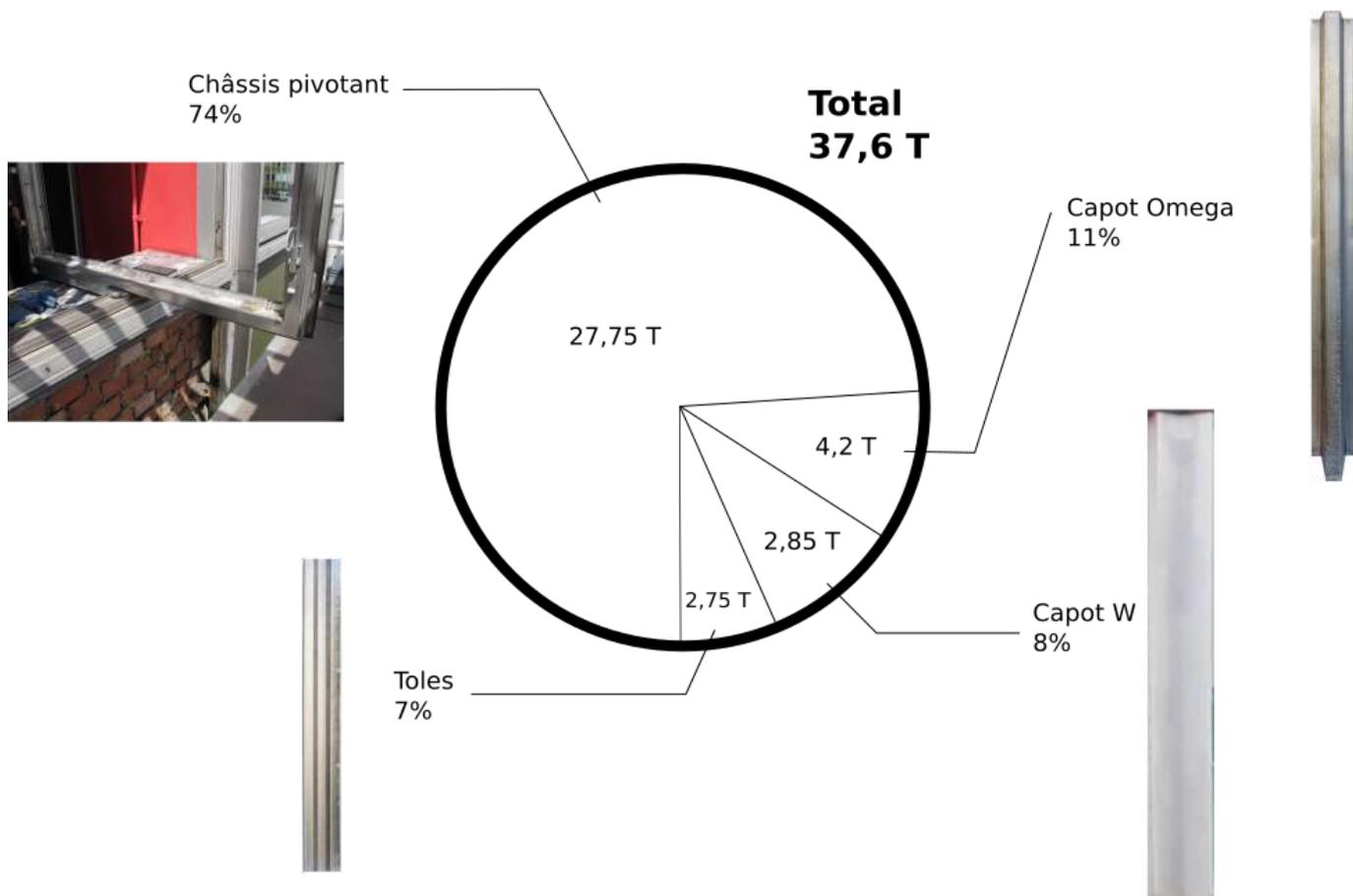




Sondages destructifs réalisés afin d'estimer l'impact du désamiantage sur le chantier et le budget. Présence de plaque de fibre-ciment liée attestée par le CSC de l'époque (1960).

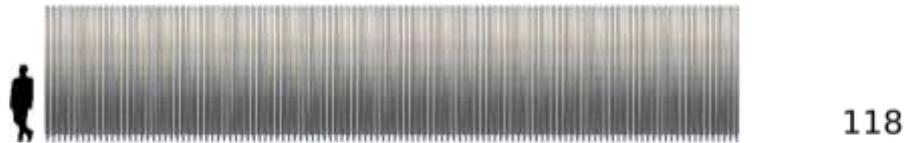
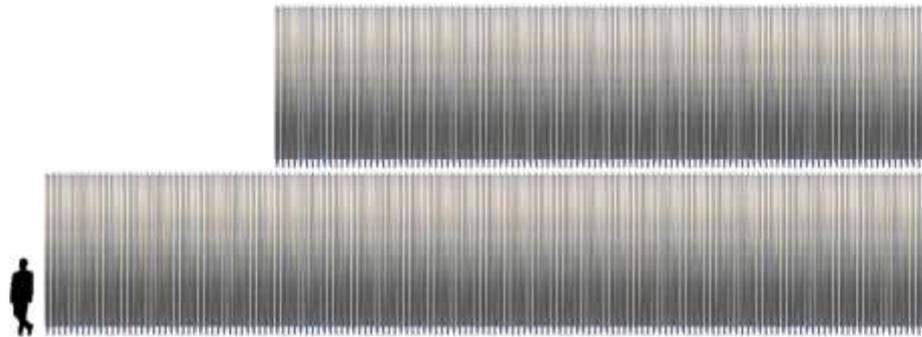


Répartition des éléments de façade en aluminium à démonter selon leur poids en tonne



Recyclable : 28,8 T
Ré employable : 9,8T

Profilé ré employable



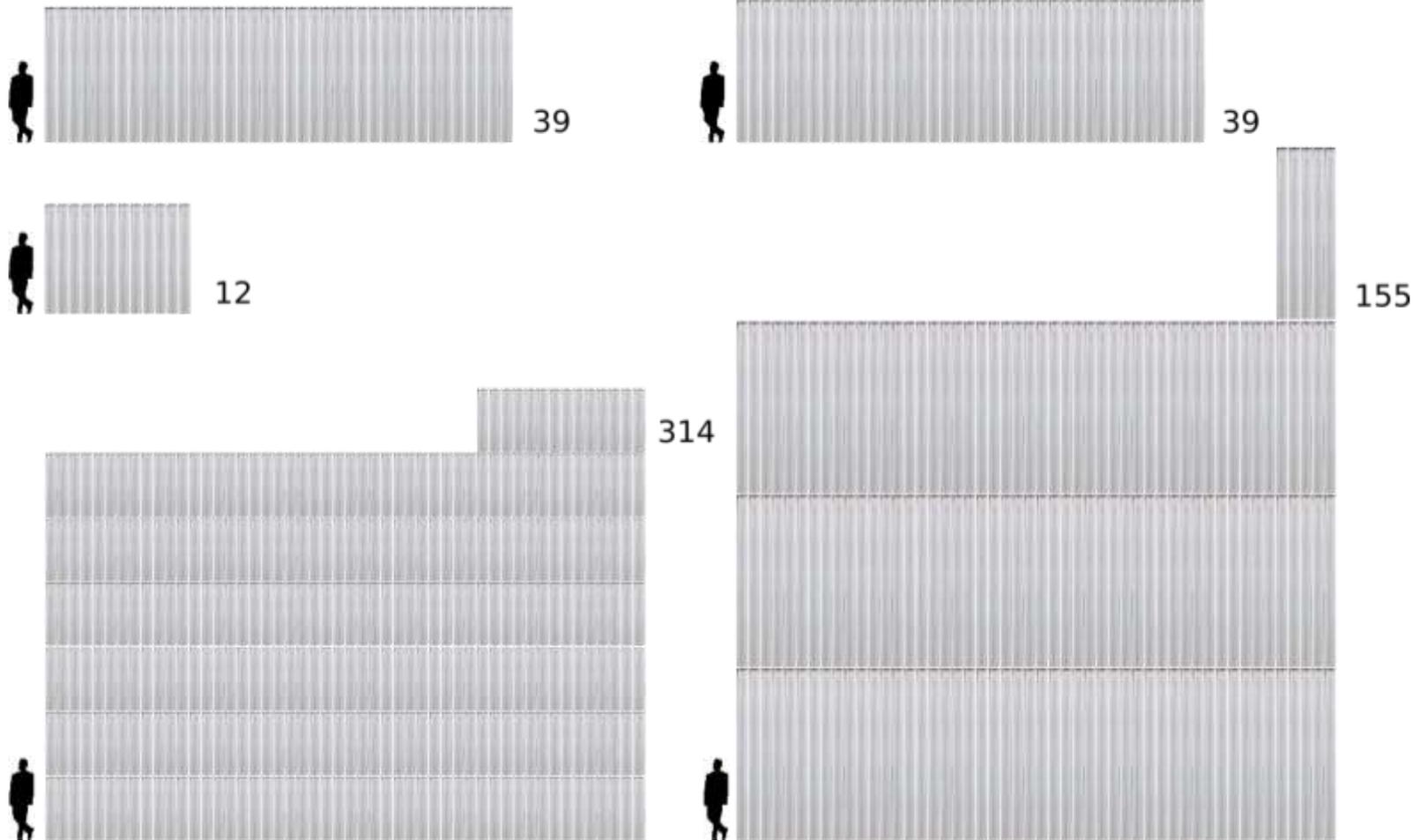
Capot Oméga (fin)

261



Capot Oméga (large)

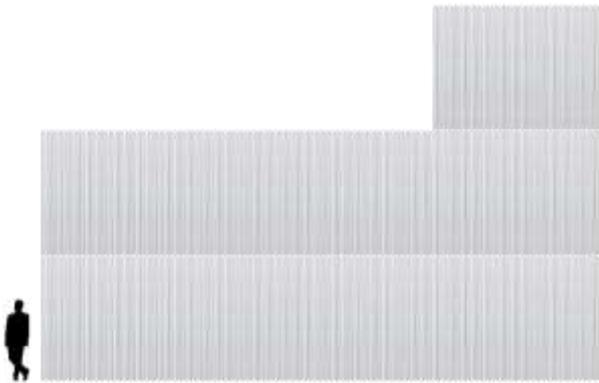
Profilé ré employable



Capot W

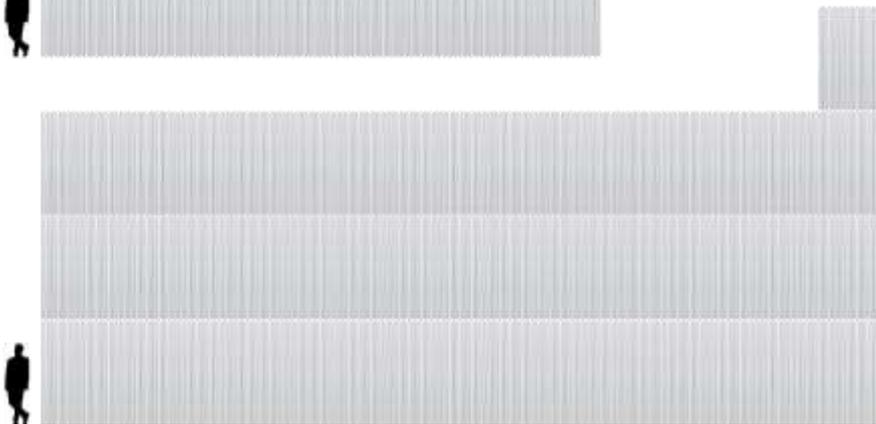
Profilé ré employable

230



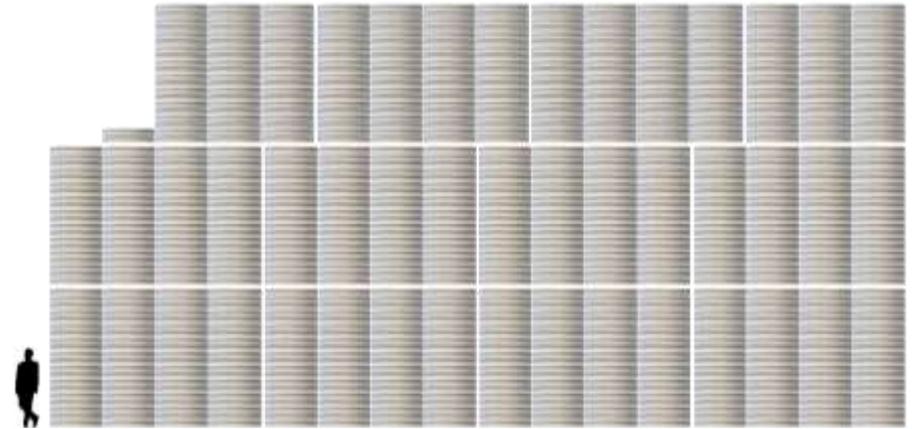
Tôle fine en L

461

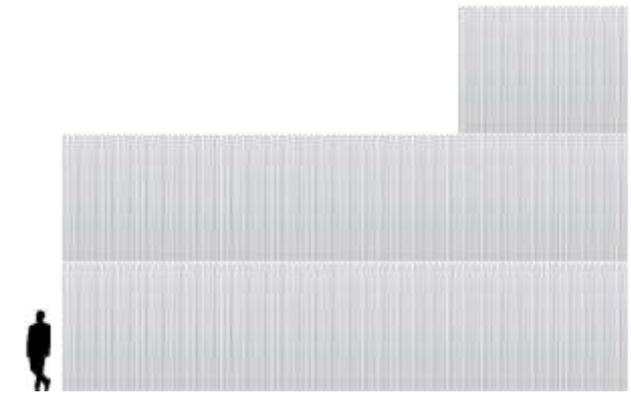


Tôle striée

922



230



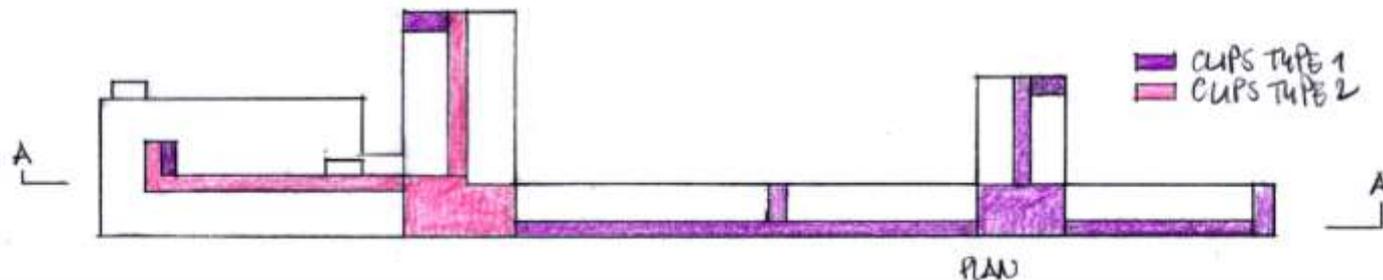
Tôle fine plane



Une histoire de faux-Plafonds



Une histoire de faux-Plafonds



REHABILITATION DES PLAFONDS DE L'ATHENE E LIEGE 1

| n° | article | concrete | L1 | L2 | L3 | L4 | B | H | coef. m³ | = | Qté | U | L m |
|--------------------------------|---------------|----------|----|----|----|----|----|---|----------|---|------------------|----|-----|
| 3 FAUX PLAFOND | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Couloirs | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1.2 Couloirs Rdc | | | | | | | | | | | | | |
| | R CL2 | 45 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 156,000 | | |
| | Extension R10 | 7 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 17,500 | | |
| | voit R11 | 5 | | | | | 18 | 1 | 1 | 1 | 9,500 | | |
| | | | | | | | | | | | 172 | m² | QFT |
| 3.2.2 Couloirs Niveau A | | | | | | | | | | | | | |
| | A CL1 | 36.8 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 89,500 | | |
| | A CL2 | 21 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 83,000 | | |
| | A CL3 | 36 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 90,000 | | |
| | A CL4 | 49 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 120,000 | | |
| | A CL5 | 31 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 80,000 | | |
| | A CL6 | 16.5 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 41,250 | | |
| | A CL7 | 33 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 82,500 | | |
| | A CL8 | 11 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 27,500 | | |
| | | 5 | | | | | 18 | 1 | 1 | 1 | 9,500 | | |
| | | | | | | | | | | | 616 | m² | QFT |
| 3.2.2 Couloirs Niveau B | | | | | | | | | | | | | |
| | B CL1 | 36.8 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 89,500 | | |
| | B CL2 | 21 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 83,000 | | |
| | B CL3 | 36 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 90,000 | | |
| | B CL4 | 49 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 120,000 | | |
| | B CL5 | 33 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 89,000 | | |
| | B CL6 | 16.5 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 41,250 | | |
| | B CL7 | 6 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 15,000 | | |
| | | | | | | | | | | | 616 | m² | QFT |
| 3.2.2 Couloirs Niveau C | | | | | | | | | | | | | |
| | C CL1 | 36.8 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 89,500 | | |
| | C CL2 | 36 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 90,000 | | |
| | C CL3 | 49 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 120,000 | | |
| | C CL4 | 33 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 89,000 | | |
| | C CL5 | 16.5 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 41,250 | | |
| | C CL6 | 6 | | | | | 25 | 1 | 1 | 1 | 15,000 | | |
| | | | | | | | | | | | 616 | m² | QFT |
| Total Plafonds couloirs | | | | | | | | | | | 1 721, m² | | |

Annexe : Extrait du CSC de 1963 avec la description des faux-plafonds des couloirs

Art. 74. - Revêtement de plafond en plaques acoustiques.

Suivant index O9.7. en alliage d'aluminium.

Ce travail comprend :

la charpente support, les panneaux métalliques, perforés acoustiques, les garnitures contournant les plafonds.

La charpente support est fixée ou accrochée au bas des nervures des hourdis en béton armé.

La charpente supporte les rails de clippage.

Les rails de clippage sont en acier électrozingué ou en acier galvanisé.

Le profil des rails est étudié pour assurer une rigidité suffisante et une élasticité permettant le clippage et le déclippage sans déformation permanente.

Les pièces de support sont en acier électrozingué ou peintes en deux couches de couleur bitumeuse. L'ensemble des rails de clippage forme un quadrillage indéformable, rigide et plat.

Les panneaux métalliques perforés acoustiques, sont en alliage d'aluminium désigné dans le commerce sous la référence AL.G.52-3/4 dur et titrant 2,2 à 2,8% de magnésium - épaisseur de la tôle 8/10 mm.

La forme des panneaux est carrée et de format 610 x 610 mm.

Les panneaux sont biseautés et les 4 bords sont relevés.

Deux de ces bords sont destinés au clippage et sont conçus avec butée de clippage assurant la pose parfaite du panneau dans le plan prévu.

Les panneaux sont perforés de trous.

L'équidistance et le diamètre des trous sont étudiés pour permettre la réalisation des performances acoustiques imposées et obtenir un aspect architectural ordonné.

Les perforations sont en parfait alignement dans tous les sens pour l'ensemble des panneaux.

Les panneaux reçoivent un matelas absorbant, couvrant toute la surface du panneau.

Ce matelas est incombustible, ne se tasse pas, ne passe pas au travers des perforations et est d'une tenue durable.

Les panneaux supportent une charge de 30 kg/m² sans provoquer le déclippage.

Faces apparentes des panneaux sont revêtues : ou bien d'un film de protection plastique, indestructible et d'adhérence parfaite

Ce film en chlorure de polyvinyl résiste aux acides dilués, aux détergents ménagers et aux savons, il est appliqué par laminage sous pression, avec l'interposition d'un adhésif adéquat assurant une adhérence parfaite.

Ces panneaux supportent sans détérioration tous les façonnages nécessaires.

Le grain et le coloris sont déterminés par la Direction.

Les panneaux sont peints au four en ton à déterminer Cette peinture est exécutée, soit sur une préparation de la tôle constituée par le traitement chimique soit par une base d'accrochage primer de choix après dégraissage parfait, plus deux couches de peinture cellulosique cuite au four conforme aux prescriptions de l'Office Central des Fournitures de l'Etat.

Contour des plafonds.

Le contour est réalisé soit à l'aide d'une moulure en bois de pin sylvestre n°107 ou 414 de la NBN 199, le comm. NBN 272.

Le profil et la section de la moulure sont à soumettre à l'agrément de la Direction.

La moulure comporte une rainure destinée à recevoir l'about du panneau.

Les moulures sont peintes suivant index O7.31.3°)B.

Elles sont placées à chaque angle formé par la rencontre du plafond avec une paroi verticale; soit à l'aide de profils spéciaux en tôle pliée assurant un serrage parfait des éléments découpés.

Finition peinture même teinte que les panneaux.

Disposition des panneaux

Les panneaux sont centrés sur les axes du local à revêtir.

Pour permettre une disposition sans découpe des panneaux et tout en conservant un aspect architectural favorable, la Direction peut autoriser l'emploi de bandes d'un format inférieur à la largeur des panneaux.

La disposition des panneaux est de toute façon soumise à l'agrément, même processus que pour le béton armé (voir art. 4 B des conditions administratives).

Appareils d'éclairage électrique.

L'entrepreneur réalise tout logement destiné à recevoir des appareils d'éclairage suivant les indications du fonctionnaire dirigeant.

Mesurage au m².

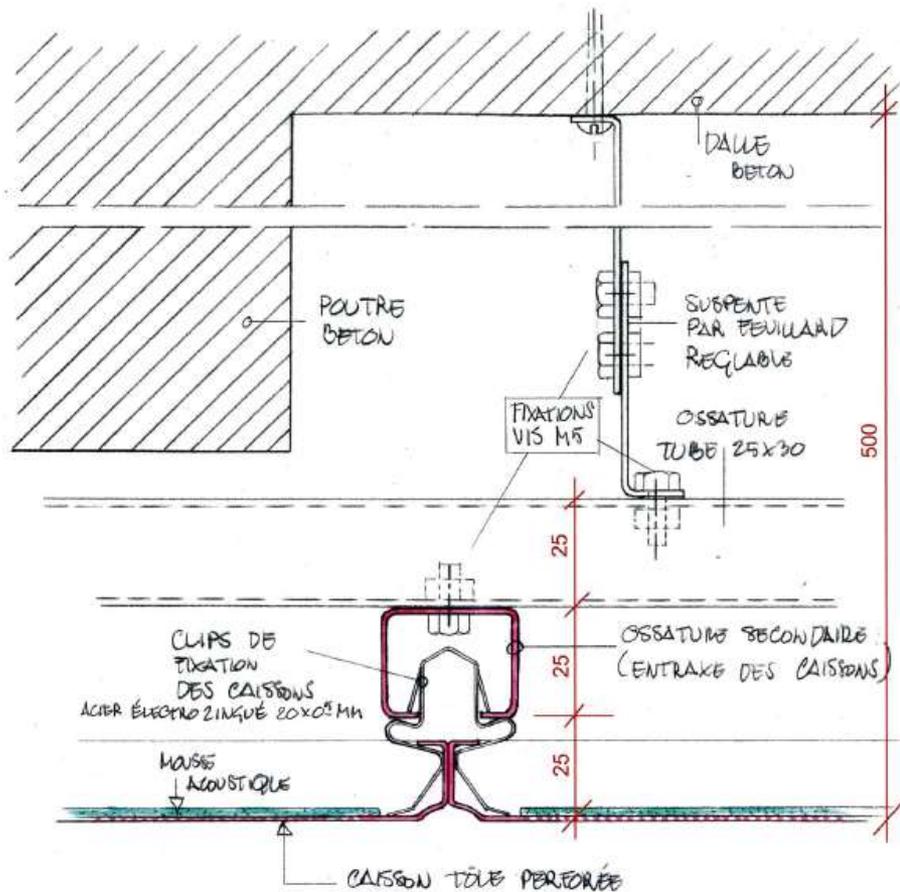
Concernes :

rez de chaussée : local 10, 11, 12, 13, 14, 16 et 20 partie.

premier étage : local 23, 24, 29, 31, 32, 33, 34, 35/

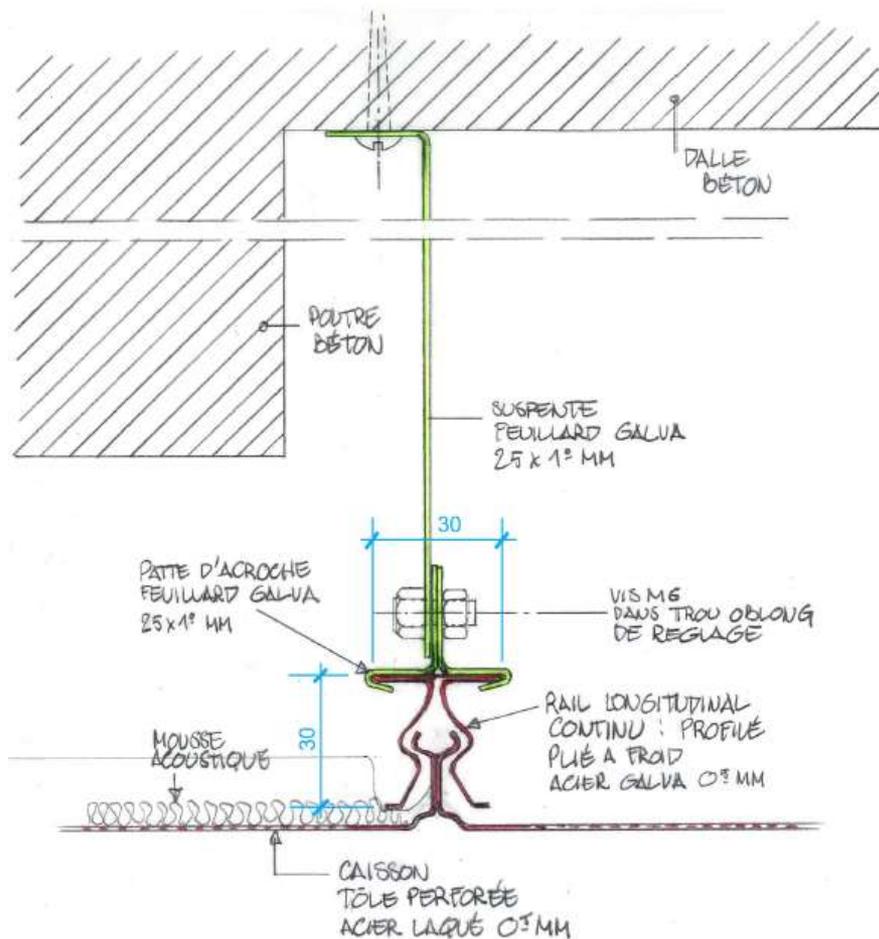
deuxième étage : local 45, 46, 51, 53, 64.

troisième étage : local 67, 68, 69, 75.



ARL1

FAUX-PLAFOND EXISTANT
CAS 2
HALL DES ETAGES ET COULOIRS
PHASES 3 ET 4



ARL1

FAUX-PLAFOND EXISTANT
CAS 1
HALL ET ENSEMBLE DES COULOIRS
PHASES 1 ET 2



Liège, le 30 juillet 2013

**Athénée Royal LIEGE 1,
Rue des Clarisses, 13 à 4000 LIEGE**

**Exécution d'un marché de services pour
la transformation et la rénovation d'une école**

Analyse de la stabilité au feu des plafonds suspendus des zones de circulation.

Projet Delta GC n° 145047

Réalisé pour **aa-ar**
ATELIER D'ARCHITECTURE ALAIN RICHARD
place Coronmeuse, 14 - 4040 Herstal
04 344 17 39
<http://www.aa-ar.be>

N° Entreprise BE 0411 903 174

Définition de la mission

Une étude de la rénovation de l'Athénée Royal LIEGE 1 est en cours par l'Atelier d'Architecture Alain Richard (aa-ar). Cette étude concerne entre-autres l'amélioration de la sécurité incendie dans le bâtiment. DELTA GC travaille en sous-traitance de aa-ar sur les aspects de sécurité incendie.

La stabilité au feu de plafonds suspendus de divers espaces de circulation (couloirs, cages d'escalier) n'est pas connue. L'objet du présent rapport est d'analyser et si possible, d'évaluer la stabilité au feu de ces plafonds suspendus.

Le rapport de prévention des pompiers (IILE) demande une stabilité au feu de 30 min pour ces plafonds suspendus. Les plafonds suspendus concernés par le présent rapport sont situés uniquement dans des zones rénovées du bâtiment. Les normes de base ne s'appliquent pas légalement à ces zones. L'exigence est une demande de l'IILE.



Figure 1 Plafonds suspendus dans une cage d'escalier

Objectif de l'exigence de stabilité au feu des plafonds suspendus

Selon le document traitant de la « Stabilité au Feu des Plafonds Suspendus » approuvé par le conseil supérieur le 15.09.2011, l'objet de l'exigence de stabilité au feu des plafonds suspendus est :

- de permettre l'évacuation des occupants en sécurité (10 premières minutes)
- de permettre une circulation aisée des services incendie en limitant l'encombrement au sol pendant 30 minutes.

La stabilité au feu des plafonds suspendus considère un incendie par le dessous (NBN 713-020). Le risque de la propagation du feu dans l'espace au-dessus du faux-plafond n'est pas traité par cette exigence.

Essais de stabilité au feu des plafonds suspendus

Selon le document cité ci-dessus, durant les essais d'un plafond exposé au feu par le dessous, les chutes d'éléments suivants sont admises :

- entre 0 et 10 minutes, chute des produits de combustions
- entre 10 et 30 minutes, chute d'éléments de maximum de 12 kg et de dimension maximum de 1,25 m x 0,65 m x 0,05 m. Ceci admet la chute de carreaux de plafond, de luminaire mais pas de lamelles métalliques ou profils encombrants (de grande longueur notamment).

D'autre part, les essais doivent être réalisés avec des percements ou ouvertures semblables à ceux mis en œuvre dans le plafond suspendu.

Seuls des essais pourraient fournir dans ce cas la durée de stabilité au feu de ces plafonds suspendus conformément à ces exigences. Vu que les plafonds suspendus sont existants et qu'ils ont été construits il y a 40 ans, des essais en laboratoire de la stabilité au feu des plafonds suspendus seraient difficiles à réaliser. Il y aurait lieu de démonter une partie des plafonds en place, de les remonter dans un four au laboratoire avec exécution identique des détails existants, ce qui est difficilement envisageable dans ce cadre. Les résultats de ces essais seraient d'ailleurs discutables car le montage/démontage modifierait l'état des plafonds suspendus.

Nous chercherons donc à évaluer la stabilité au feu des plafonds sur base des informations recueillies et sur base des objectifs à atteindre.

Description du plafond suspendu

Le CSC des faux plafonds tel que défini en 1963 lors de la construction est donné en annexe.

En partant du dessous vers le dessus, le plafond suspendu est constitué comme suit :

- Des panneaux métalliques perforés acoustiques ;
- Un isolant acoustique (toile + laine de verre) ;
- Des rails de clippage (les panneaux sont clippés sur deux côtés) ;
- Une charpente support des rails ;
- Des feuillards formant suspentes. Ces feuillards sont boulonnés dans la charpente support et dans le béton de la dalle du plancher supérieur.

Les luminaires sont fixés aux panneaux. La liaison des panneaux qui supportent les luminaires est renforcée par des 'colsons'.

Le schéma de principe du plafond suspendu est donné à la Figure 2.

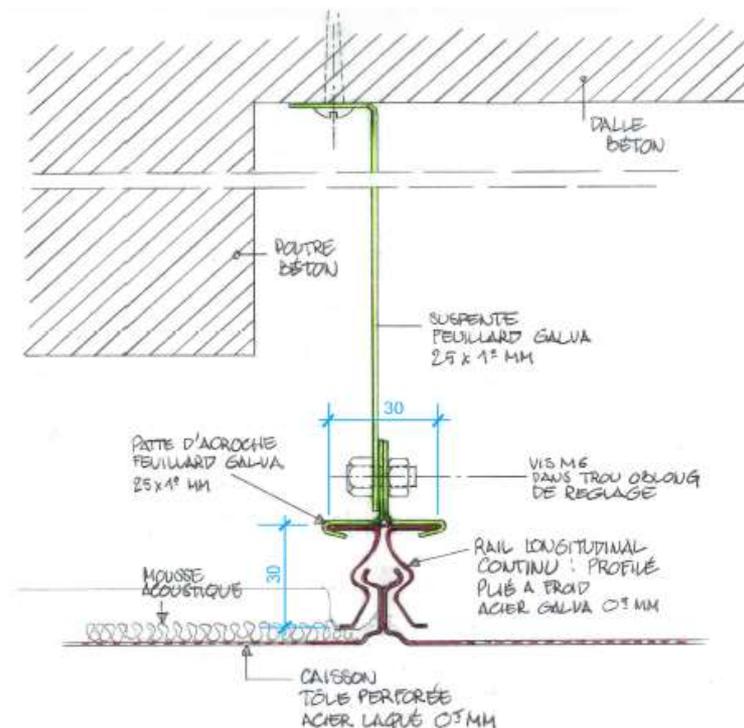


Figure 2 Coupe verticale dans le plafond suspendu

Evaluation de stabilité au feu des faux-plafonds

On constate donc que :

- Les luminaires actuellement fixés par des colsons risquent de tomber rapidement et devront donc être fixés par des éléments en acier directement au plafond pour éviter leur chute. Etant donné que les plaques sont clippées dans des rails, il est difficile d'estimer le temps pendant lequel elles resteraient en place lors d'un essai de stabilité au feu du système. Néanmoins, il est vraisemblable que, vu la souplesse des tôles du faux-plafond, les déformations seraient absorbées et que la chute de plaque retardée. Les premières chutes de plaques interviendront d'abord sous le foyer, c'est-à-dire à un endroit où les personnes ne passent pas lors de l'évacuation. Bien que le moment de chute des premières plaques est difficile à évaluer, l'objectif de n'avoir que des chutes de produit de combustion pendant les 10 premières minutes d'un test peut être admis.
- Après les 10 min, on peut admettre des chutes de plaques et de luminaire car ceux-ci respectent les critères de dimensions et poids pour les éléments qui peuvent tomber entre 10 et 30 min ; ils ne constituent donc pas une entrave à l'intervention des services incendie.
- La structure en acier porte des charges très faibles (son poids propre, les plaques, des câbles et des luminaires). Les différentes pièces en acier sont boulonnées entre elles et la structure est fortement hyperstatique. Compte tenu des charges et des sections des suspentes, la stabilité au feu de la structure ne devrait pas être inférieure à 30 min.

Surface concernée 1700 m²

Démontage 15 €/m²

Nouveaux plafonds 65 €/m²

Économie estimée 136.000 € (htva)

Conclusions :

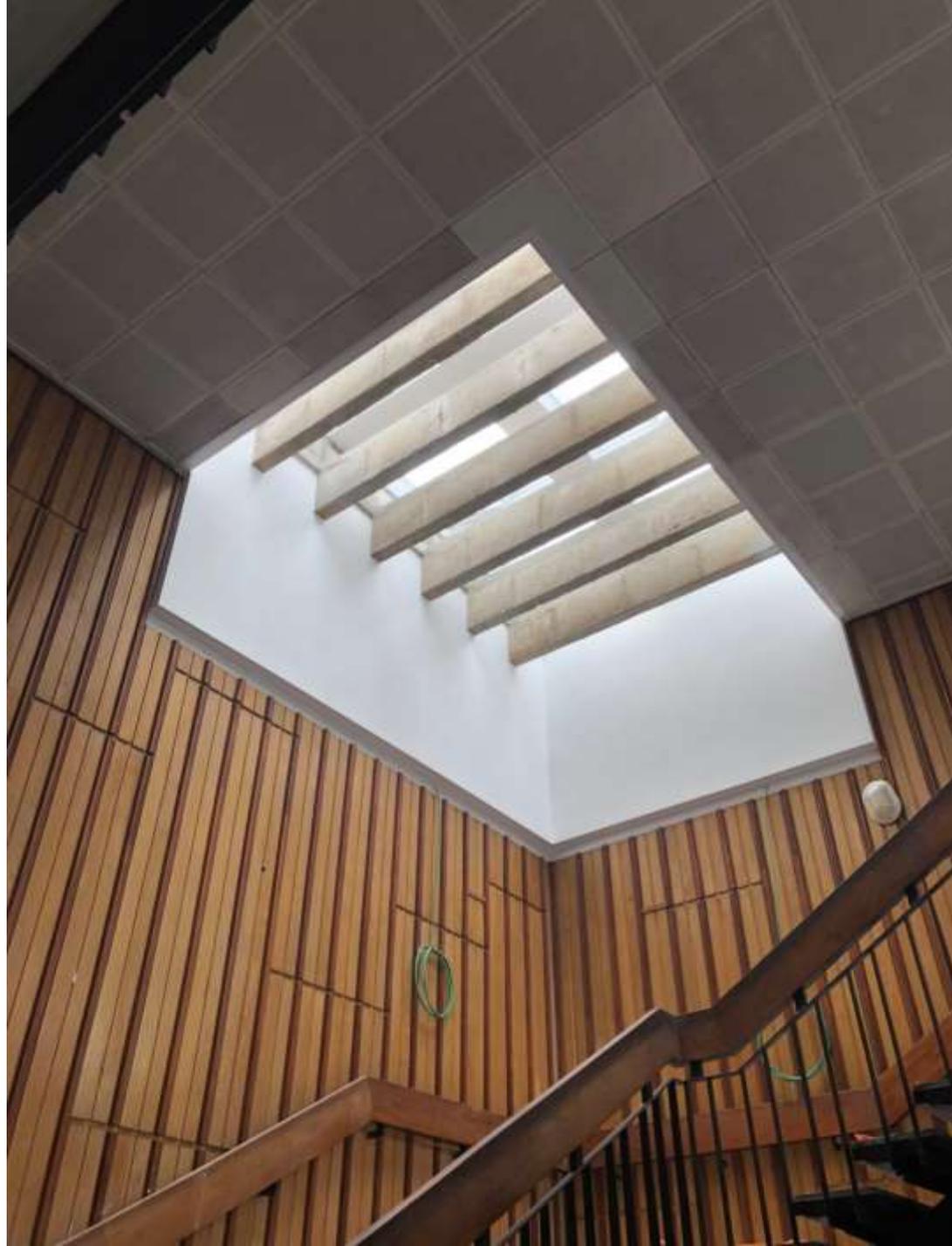
Seul un essai réalisé selon la norme NBN 713-020 permet de connaître la stabilité au feu du plafond suspendu analysé. Néanmoins, vu les raisonnements tenus ci-dessus, on peut considérer que :

- Le premier objectif d'évacuation des occupants devrait être atteint pendant 10 min.
- Le second objectif concernant l'intervention des services de secours devrait être atteint pendant 30 minutes au moins.
- En conclusion, la stabilité au feu des plafonds suspendus ne devrait pas être inférieure à 30 min.

De la détection incendie sera installée dans les zones où des faux plafonds sont présents. Cela réduira le temps nécessaire à évacuer le bâtiment et le temps d'intervention du SRI en cas d'incendie dans ces zones. La détection incendie compensera l'incertitude sur le temps auquel la première chute de plaque se produira.

Dr Ir Aloïs BRULS
Administrateur

Dr Ir Jean-François CADORIN
Administrateur délégué



Atelier Design & Build

« architecture et empreinte sociétale »

Jean-Philippe Possoz (Uliège – TEAM 11)



Chantier
REVERS asbl
2018-2019

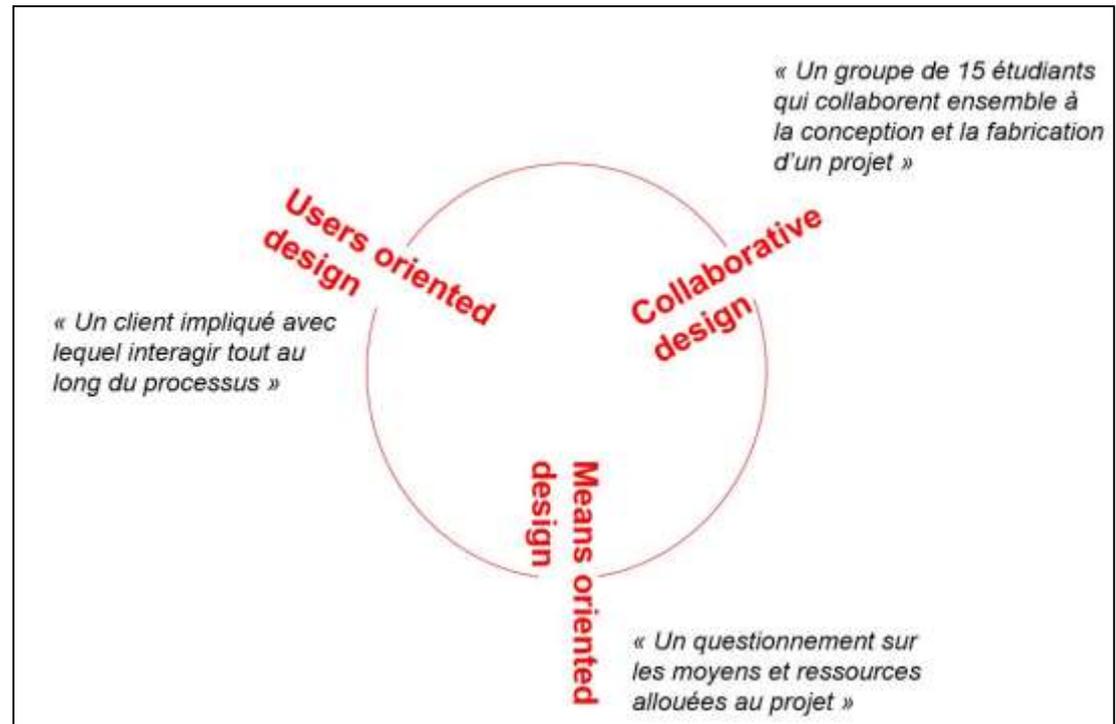
STUDIO 1/1 B

Architecture et empreinte sociétale

Institution : Uliège
Année concernée : **Master 2**
Crédits : **8 ECTS**
Temporalité : **Q1 + Q2**
Nombre d'étudiant : **15**

Déroulement :

Q1 : 12 séances de 4h00
Q2 : 6 séances de 4h00
2 semaines de chantier



Déroulement :

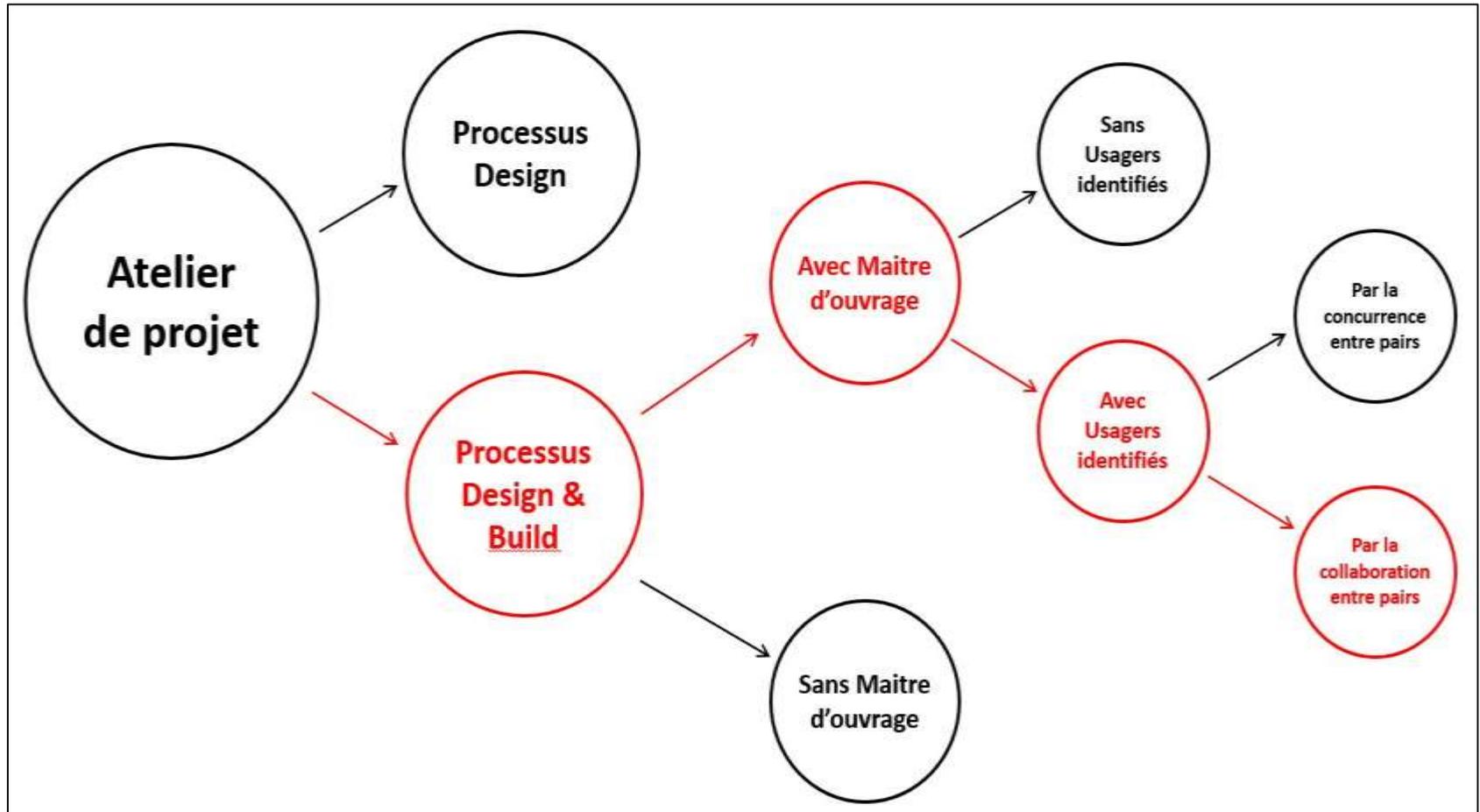
1. Inscription
2. Mise en place du cadre (2 séances)
3. Conception (10 séances)
4. Mise au point (4 séances)
5. Préparation du chantier (2 ateliers)
6. Réalisation (2 semaines de 40h)
7. Conclusion

Evaluation :

1. auto-évaluation collective
2. évaluation individuelle (rapport)

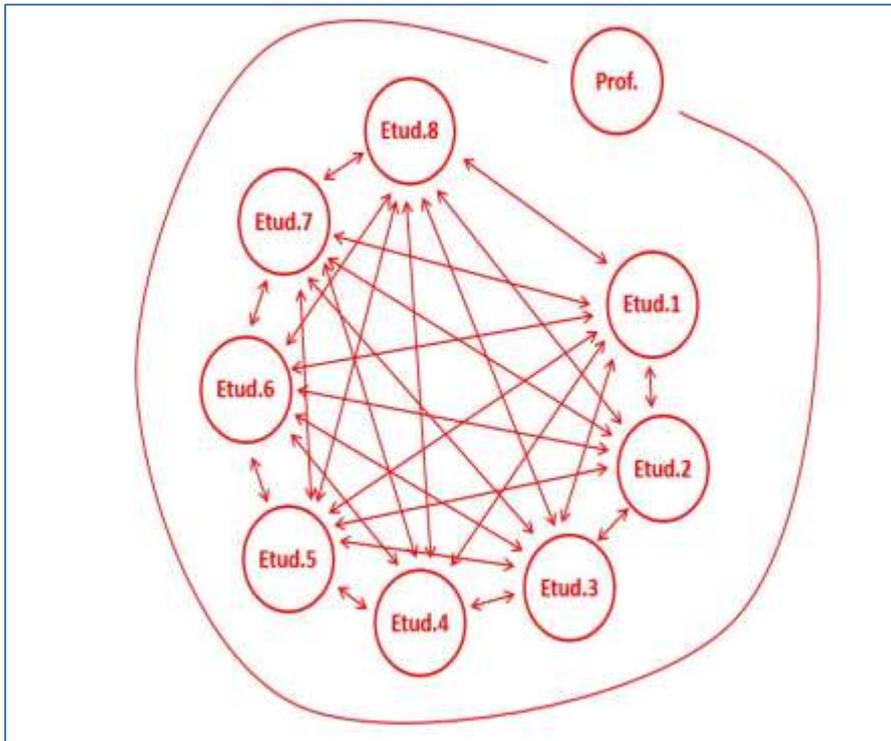
| | - | - | 0 | + | ++ |
|---|---|---|---|---|----|
| 1 Qualité du processus tant sur le plan organisationnel que relationnel | | | | | |
| 2 Capacité du résultat produit à rencontrer les attentes du client | | | | | |
| 3 Capacité du résultat produit à intégrer un propos environnemental et sociétal | | | | | |
| 4 Capacité du résultat produit à rencontrer le défi de l'économie de moyens | | | | | |
| 5 Capacité du groupe à restituer sa démarche au moyen d'un support média | | | | | |

Build up bonds in architecture workshops



Enchaînement des choix de cadrage impactant le potentiel d'exploration des interactions

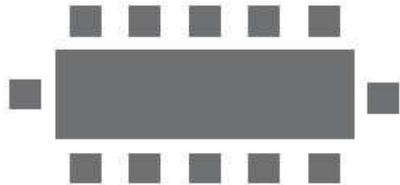
Designing is collaborate



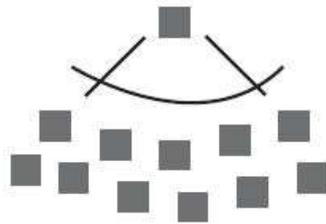
Potentiel d'interaction entre pairs au sein du « groupe concepteur »

Designing is collaborate

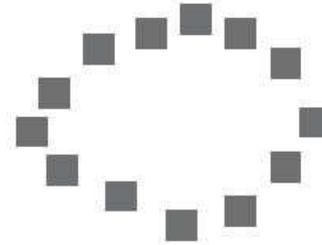
MISE EN COMMUN



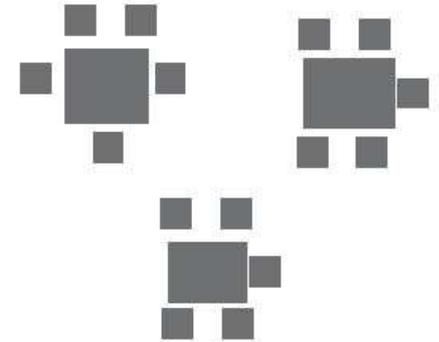
PRESENTATION



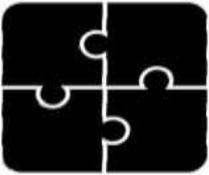
DEBAT



TRAVAIL EN SOUS GROUPES



Designing is collaborate



Cohérence

Unité de l'ensemble des parties



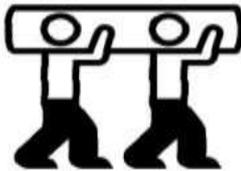
Flexibilité

Répondre à l'ensemble des usages



Identité

Sublimier l'image du lieu



Collectivité

Prise de décision en consensus avec les acteurs



Ressources

Maitriser l'impact de ce qu'on met en oeuvre



La Collaboration entre pairs



1. Construction d'une identité commune

« C'est une des choses le plus à retenir de l'atelier : Le Groupe ».

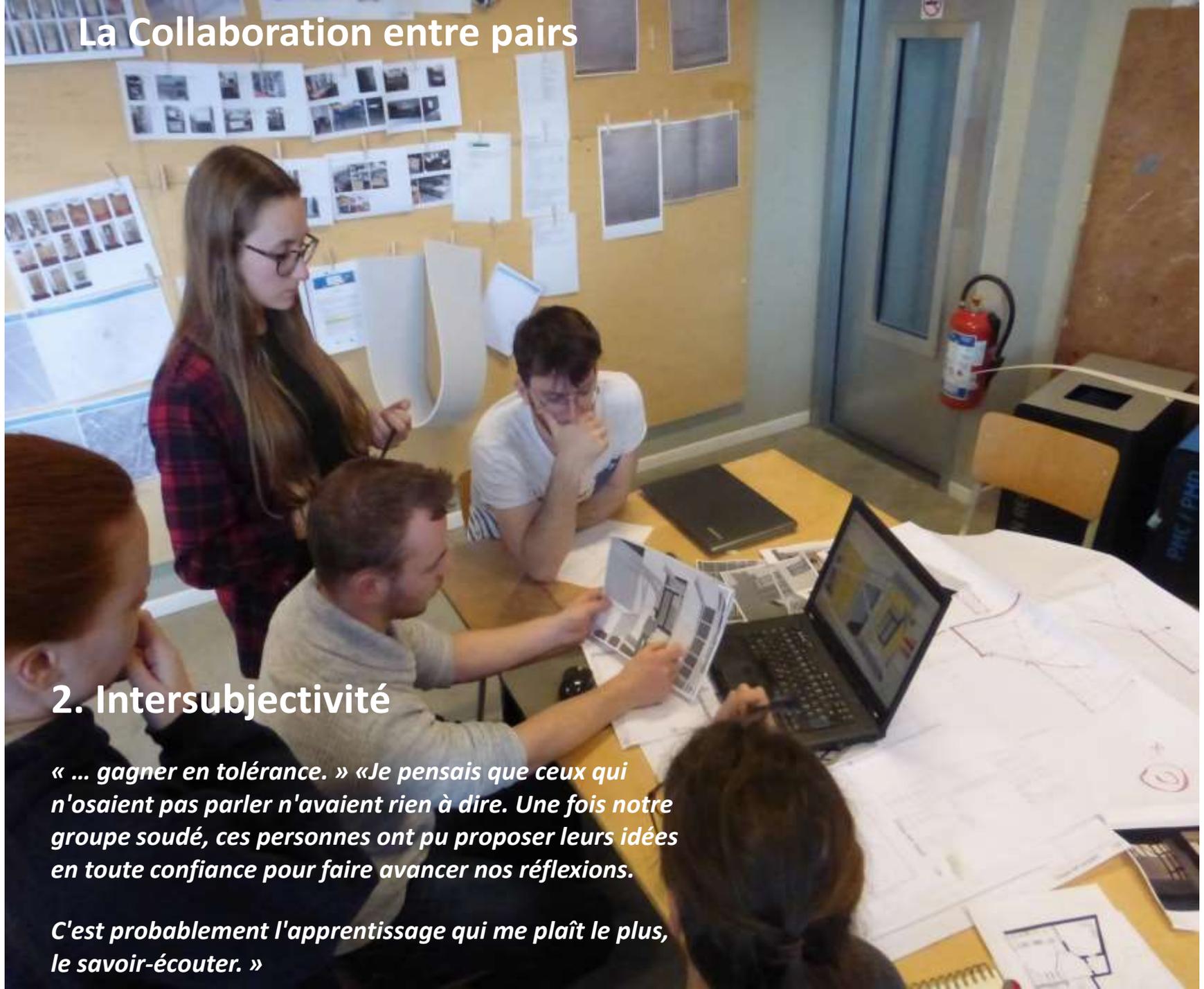
Groupe
Potager des
Forges
2016-2017

La Collaboration entre pairs

2. Intersubjectivité

« ... gagner en tolérance. » «Je pensais que ceux qui n'osaient pas parler n'avaient rien à dire. Une fois notre groupe soudé, ces personnes ont pu proposer leurs idées en toute confiance pour faire avancer nos réflexions.

C'est probablement l'apprentissage qui me plaît le plus, le savoir-écouter. »



La Collaboration entre pairs

3. Outils et méthodes

« Travailler en groupe demande une gestion de groupe très organisée, des théories de dynamique de travail en groupe, une remise en commun permanente des idées, une compréhension des autres et un effort de communication, tous ces points, ont manifestement et durablement enrichi mon savoir personnel. »



Start from the ressources





Co-designing with the users







Chantier
C. Culturel
Chiroux
2014-2015



Chantier
Habitat -
Service
2017-2018



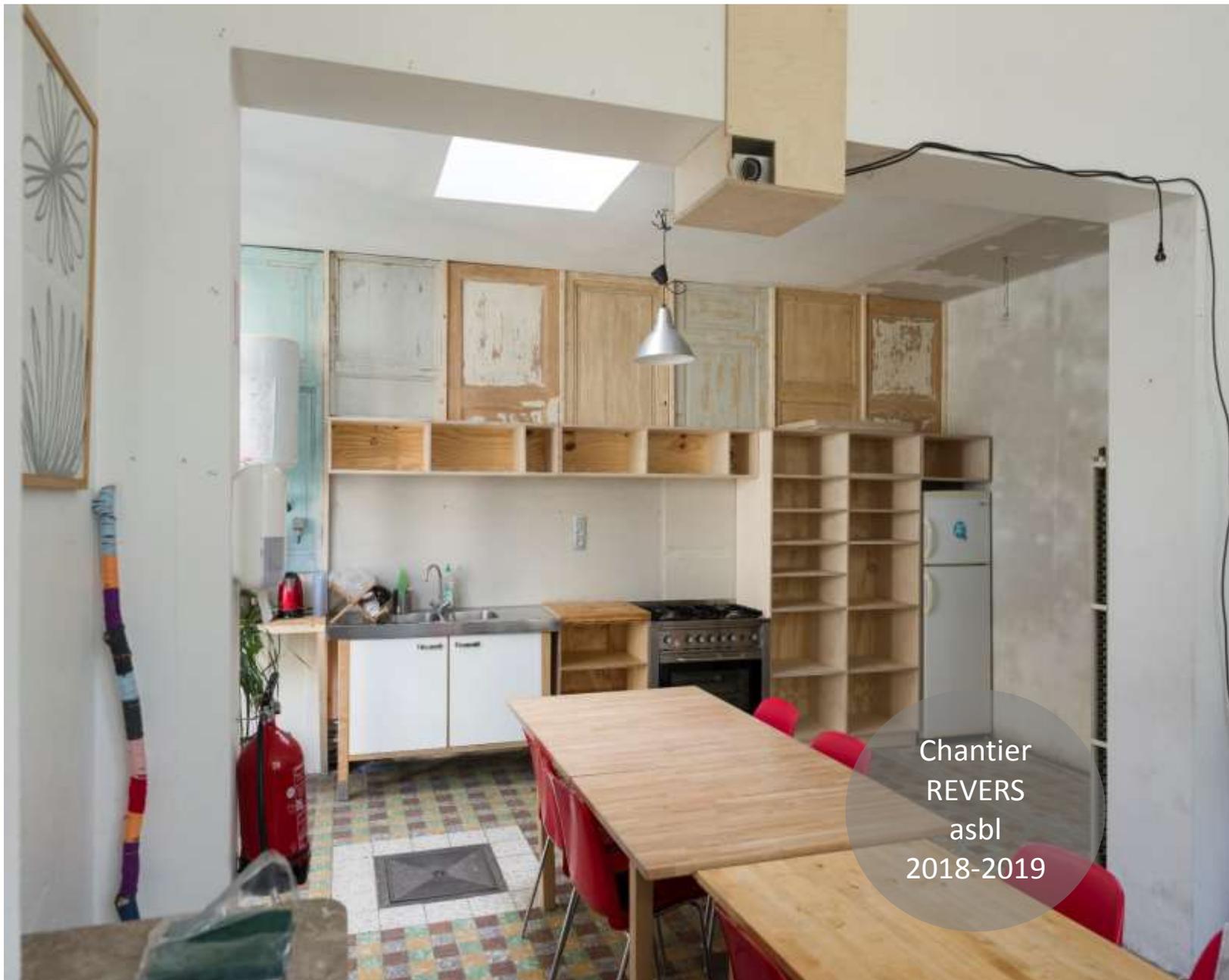
Projet
REVERS
asbl
2018-2019



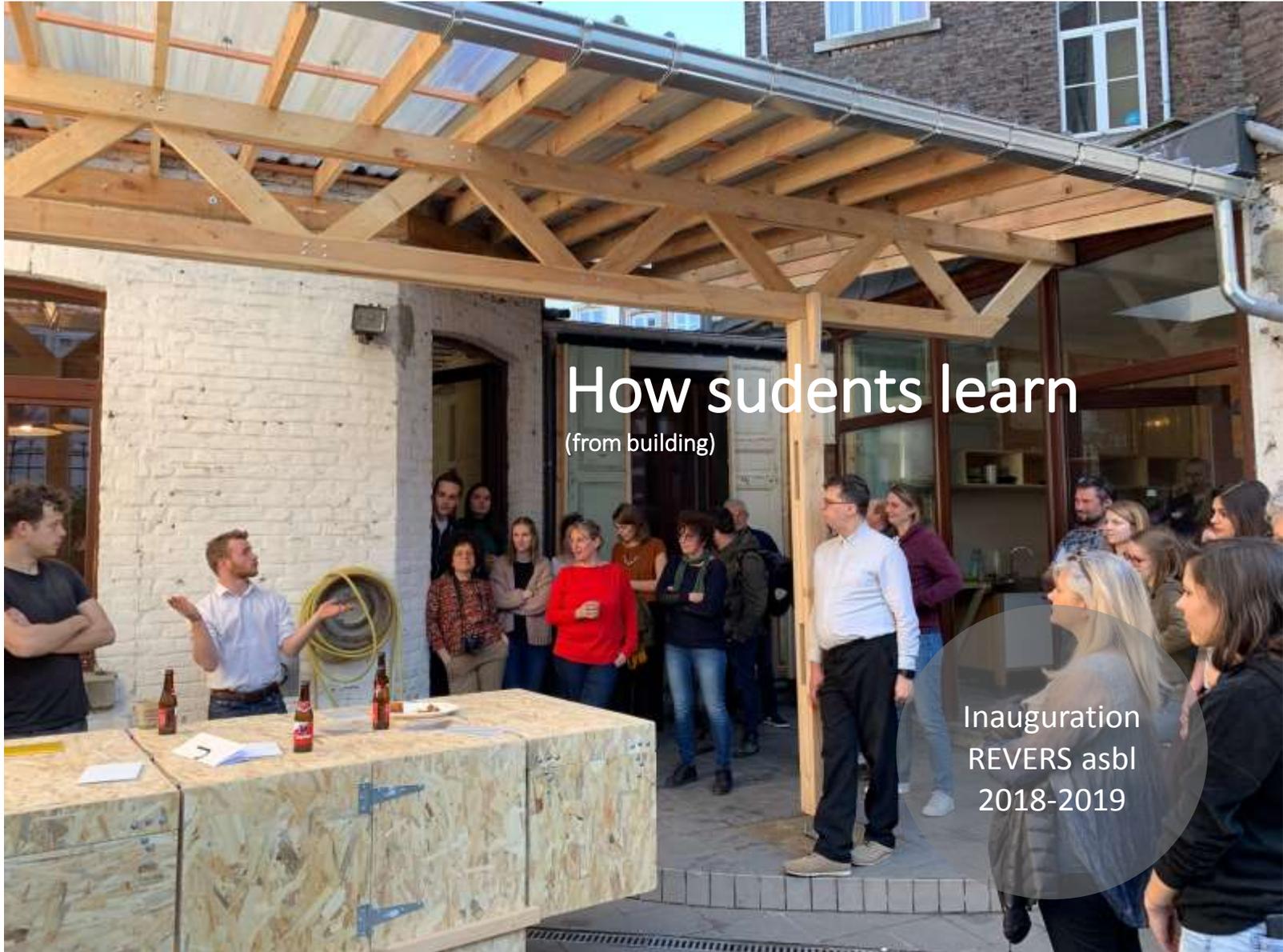
Chantier
REVERS
asbl
2018-2019



Projet
REVERS
asbl
2018-2019



Chantier
REVERS
asbl
2018-2019



How students learn

(from building)

Inauguration
REVERS asbl
2018-2019