

FORMATION BATIMENT DURABLE

ECONOMIE CIRCULAIRE :
PRINCIPES FONDAMENTAUX

PRINTEMPS 2025

Vandeuren : des études au chantier
Lauréat Be-Exemplary 2019

Céline SABATH



- ▶ Présenter un projet public de rénovation de grande ampleur, qui tend à **inclure la circularité** de manière réfléchie
- ▶ Présenter le **cheminement** qui nous a amené à développer certains aspects de l'économie circulaire
- ▶ Présenter les **solutions envisagées** dans le cadre des **marchés publics** de déconstruction et de travaux, du dessin à la description dans le cahier des charges.



INTRODUCTION

- ▶ **Description du projet**
- ▶ **Approche transversale**
- ▶ **Approche architecturale et urbanistique**
 - 1. **Concept**
 - 2. **Mixité**
 - 3. **Densité maîtrisée & habitabilité**
- ▶ **Approche sociale**
- ▶ **Chronologie & Budget**
- ▶ **Gestion des ressources matérielles**
 - 1. **Démolition / Rénovation**
 - 2. **Comparaison des systèmes de planchers**
 - 3. **Compensations**
 - 4. **Gestion des matériaux (réemploi)**

MARCHÉ DE CONSTRUCTION

MARCHÉ DE TRAVAUX

CHANTIER

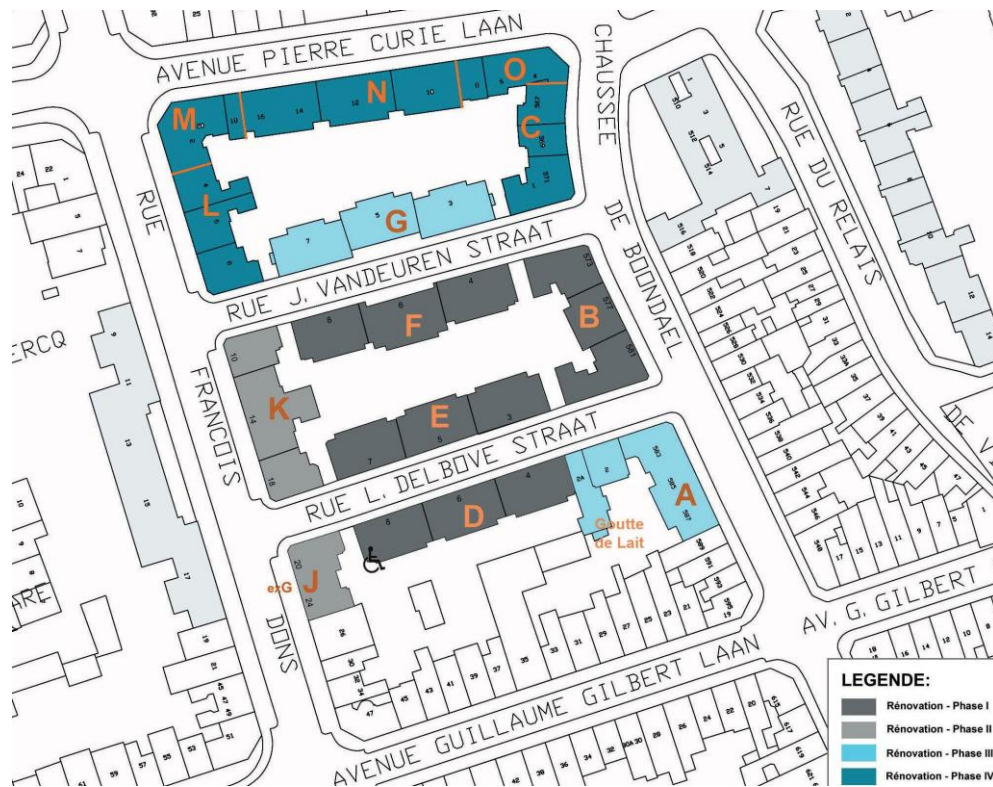
CONCLUSION

BILAN

CONTACTS



DESCRIPTION DU PROJET



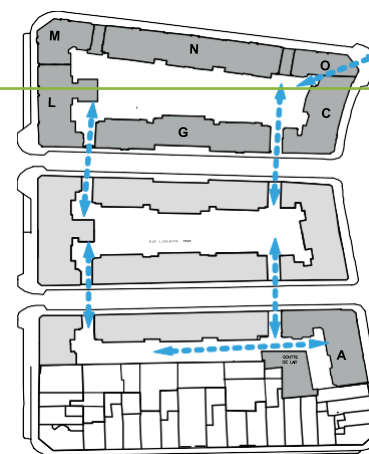
Sources : BinHôme

- ▶ 3 îlots en milieu urbain dense
- ▶ Division en phases : I-II & III-IV
- ▶ Ici on rénove
(en bleu sur la carte)
 - îlot Vandeuren : bâtiments LM, N, CO, G
 - îlot Boondael : bâtiment A et 'goutte de lait'
 = les phases III et IV



APPROCHE TRANSVERSALE

- ▶ Réorganisation spatiale maîtrisée des volumes bâtis
- ▶ Maintien rationnel des structures existantes des immeubles
- ▶ Réutilisation des matériaux existants
- ▶ Réappropriation des espaces extérieurs au profit de la collectivité
- ▶ Limitation raisonnée des besoins en énergie
- ▶ Amélioration du biotope
- ▶ Influencer l'utilisation de la mobilité douce
- ▶ Favoriser les aspects sociaux



Situation projetée :
des îlots reconnectés, des contacts
visuels créés



Situation projetée :
des coeurs d'îlots végétalisés



Sources : P&P – A4



APPROCHE ARCHITECTURALE ET URBANISTIQUE

ILLOT BOONDAEL

- Côté rue : façades avant conservées
- Côté intérieur d'îlot : façades en tuiles vernissées blanches qui dialoguent avec la rénovation de la phase II en crépi blanc et insertions contemporaines
- Aménagement abords : connecter le jardin commun du bloc A avec celui de la phase II

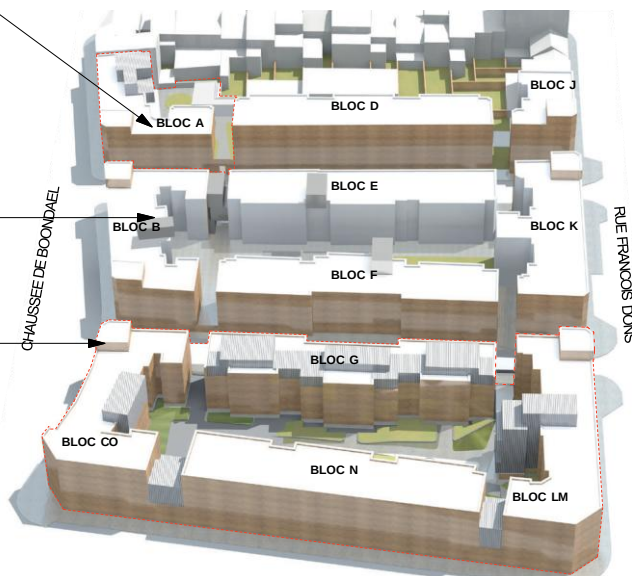
BLOC A : LOGEMENT
EQUIPEMENT : salle polyvalente

ILLOT CENTRAL - MDW

- Côté rue : façades avant conservées
- Côté intérieur d'îlot : façades existantes en partie démolies et recouvertes d'un crépi blanc avec insertions contemporaines
- Aménagement abords : minéral
- LOGEMENT + ESPACE COMMUNAUTAIRE

ILLOT VANDEUREN L'ÎLOT PATRIMOINE

- Côté rue : façades avant conservées
- Côté intérieur d'îlot : façades conservées avec insertions contemporaines
- Aménagement abords : un îlot végétal qui contraste avec celui de la phase I
- BLOC G : LOGEMENT
- BLOCS L-M : LOGEMENT + ASBL
- BLOCS C-O : LOGEMENT + EQUIPEMENTS (Ecole de devoirs et laverie)
- BLOC N : LOGEMENT



Sources : P&P – A4



Ilot Central - Phases I et II - Architectes : MDW



Ilot Vandeuuren - Phases III et IV : P&P-A4 - Tractebel



APPROCHE ARCHITECTURALE ET URBANISTIQUE



La cité Vandeuken depuis la chaussée de Boondael : Ilot Boondael - Ilot Central - Ilot Vandeuken



Rue Delbove : Ilot Central rénové - Ilot Boondael partiellement rénové



Avenue Pierre et Marie Curie - Façade du bloc N

Sources : BinHôme

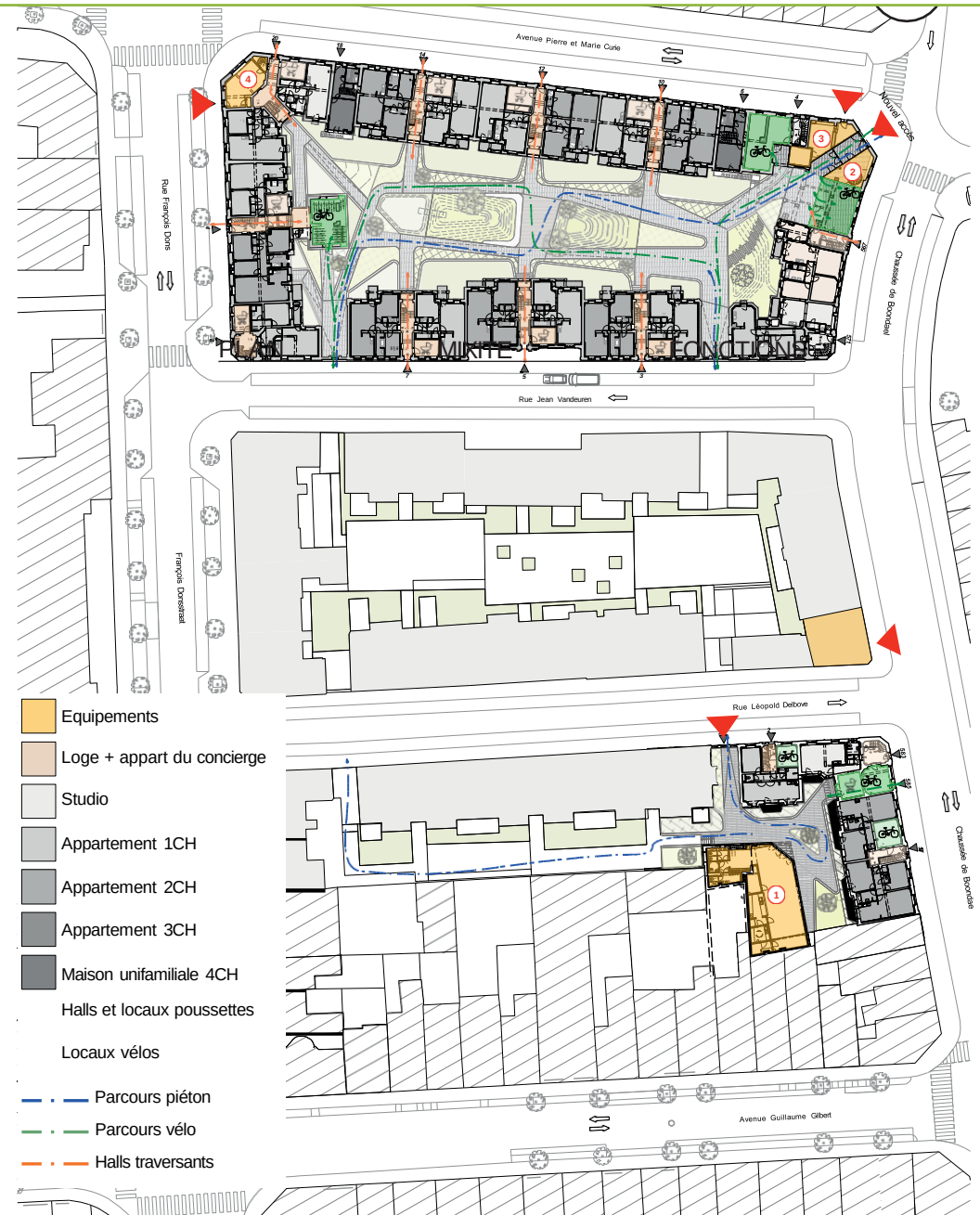


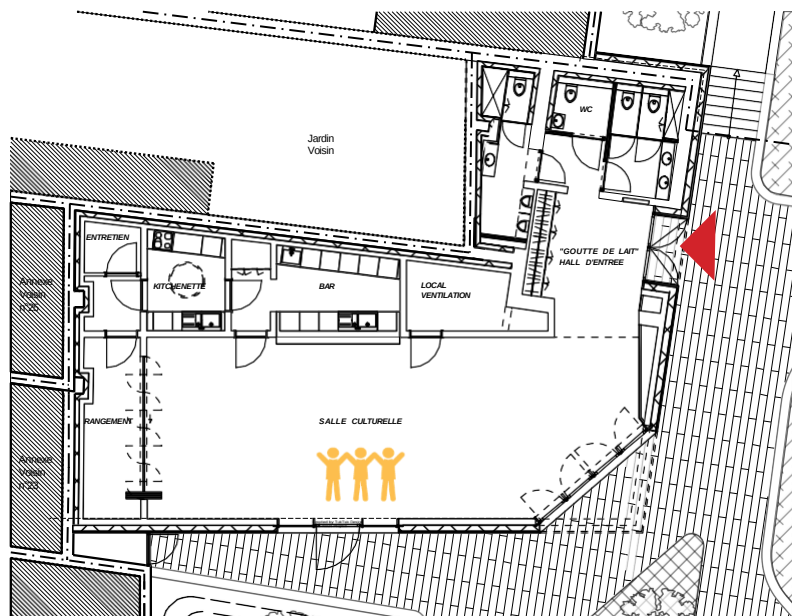
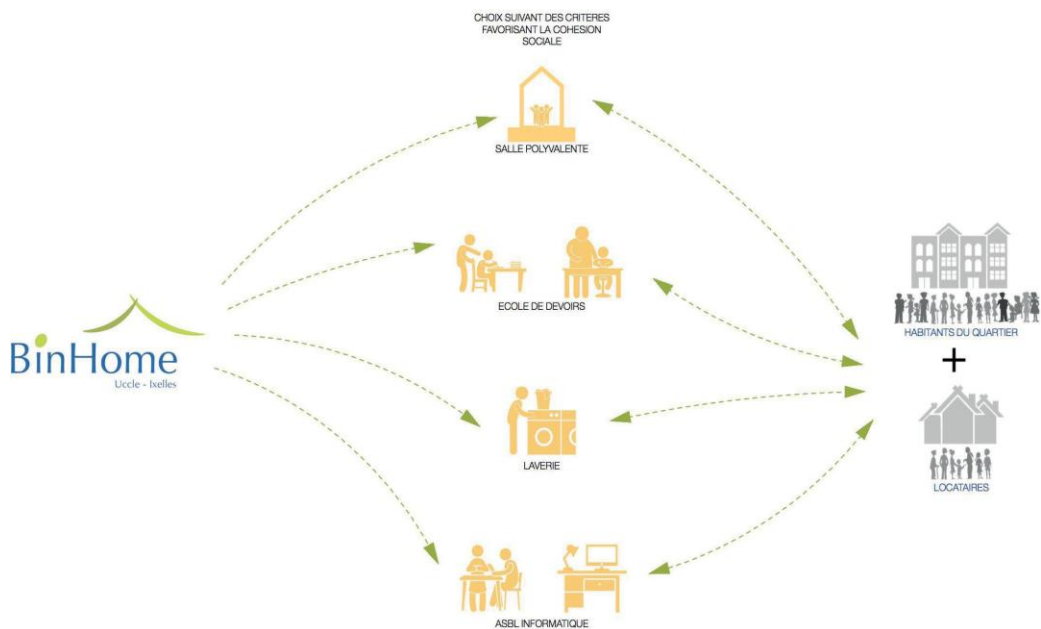
Mixité

- ▶ Mixité des fonctions
 - logements sociaux
 - logement gardien
 - équipements
 - intérieur d'îlot collectif
- ▶ Mixité des typologies de logements
 - du studio à la maison unifamilliale (4 chambres)
 - Ouverture des îlots sur le quartier



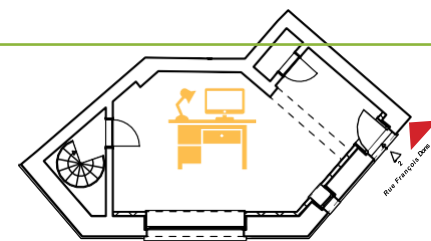
Sources : P&P – A4



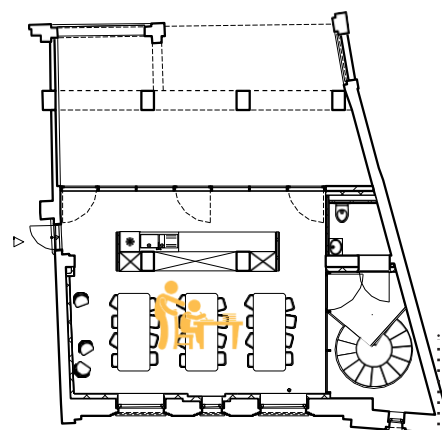


Rdc Ilot Boondael : Salle polyvalente 'La Goutte de lait'

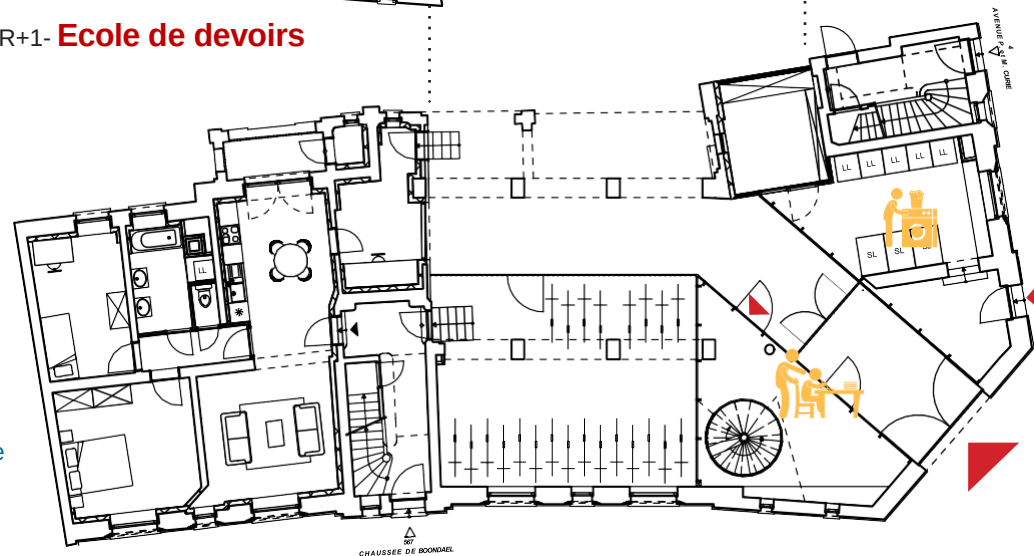
Sources : Binhöme



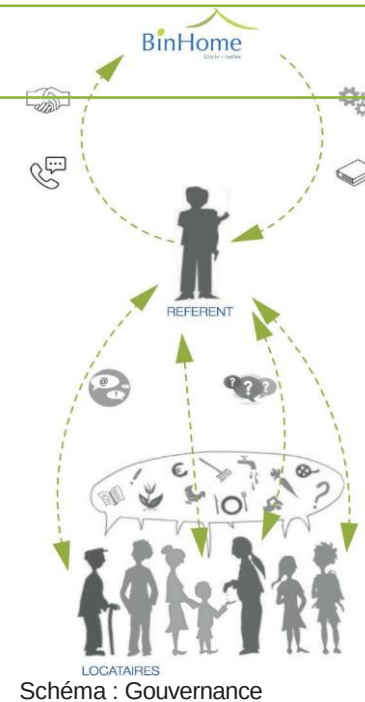
Rdc Bloc LM – EPN Espace Public Numérique



R+1- Ecole de devoirs



Rdc Bloc CD : Logement du référent - Ecole de devoirs – Laverie commune



CHRONOLOGIE DU PROJET & BUDGET

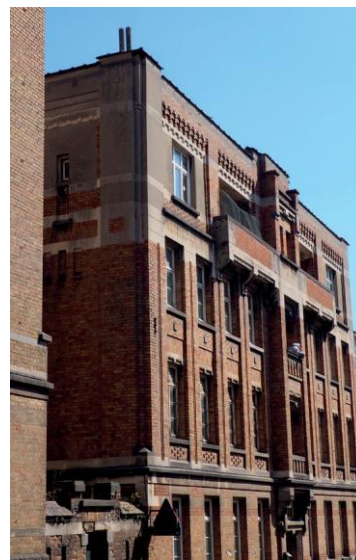
PHASE DU PROJET	Dates
Appel d'offre pour les auteurs de projet - VANDEUREN PHASE III	Nov 2016
Sélection des auteurs de projet - VANDEUREN PHASE III	Févr 2017
Extension de mission - VANDEUREN PHASE IV	Oct 2017
Avant projet	Déc 2017
Dépôt Permis	Sept 2018
Article 191	Déc 2018
Candidature Be-Exemplary	Juin 2019
Lauréat Be-Exemplary	Déc 2019
Obtention Permis d'urbanisme	Févr 2020
Publication de la procédure ouverte du marché des travaux	Oct 2020
Démarrage marché de déconstruction 1- Bâtiments A-G (45jours calendrier)	Oct 2020
Fin du chantier de déconstruction 1- Bâtiments A-G	Nov 2020
Démarrage marché de déconstruction 2- Bâtiments LM-N- CO (120jours calendrier)	Févr 2021
Fin du chantier de déconstruction 2- Bâtiments LM-N- CO	Juin 2021
Début du chantier	Août 2021
Livraison 54 logements	Juin 2024
Livraison 78 logements	fin 2025

Sources : P&P – A4



- ▶ Estimatif travaux : **19.953.544,21 €** hors tva
- ▶ Coût au m2 brut (17.204,11m2) : 1.159,81€ hors tva
- ▶ Budget total investis (études, sondages, impétrants...) : **26.940.000 €**
- ▶ Montant des travaux concernant l'économie circulaire :
 - Marché de travaux : 515.000,00€ hors tva
 - Marché de déconstruction : 150.000,00€ hors tva
- ▶ % du budget alloué au réemploi In-Situ & Ex-Situ = 3,5% de l'estimatif travaux
NB: Ce % ne constitue pas le surcoût de la circularité et son importance financière au niveau du projet global.
- ▶ Subsidé à 50% par la SLRB (Région de Bruxelles Capitale)
- ▶ Subside Be-Exemplary =
 - 250.000 € pour le Maître de l'ouvrage*
 - 75.000 € pour les Bureaux d'études*

Sources : P&P – A4



Démolition / Rénovation

Démolitions lors du chantier des phases I-II - Photo de BinHôme



2015 : **Trop de démolitions** constatées dans les phases 1 - 2

Sources : BinHôme



Démoliton / Rénovation

Plan des démolitions – Phases 3 - 4



Sources : Binhöme

2016 : « **Limitations des énergies grises** » demandées dans le marché de service Auteurs de Projet des phases 3 - 4



- Comparaison des systèmes de planchers

Points négatifs

- Les **planchers bois** sont entièrement **démolis** et remplacés par des poutrains claveaux béton

Recherche d'une solution

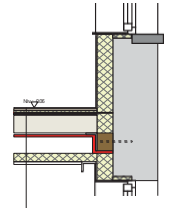
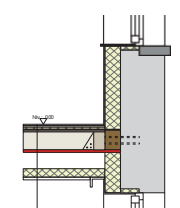
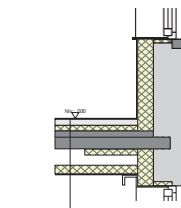
- Comparaison des 3 types structurels de planchers :
 - Planchers bois existants renforcés (afin de respecter les normes actuelles de stabilité)
 - Nouveaux planchers bois
 - Nouveaux planchers béton

- Recherches grâce à l'outil **totem**

totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Conclusion

- La structure béton est la plus « avantageuse » pour le projet

	Planchers bois existants renforcés	Nouveaux planchers bois	Nouveaux planchers béton
Etat au niveau structurel	Inconnu <i>Risque de dégradations multiples et de nombreux renforts à placer</i>	Très bon <i>Nouveau</i>	Très bon <i>Nouveau</i>
Nécessité de refaire des sondages complémentaires	OUI <i>Vérifier l'état des solives, principalement à l'encastrement dans les façades (présence de mûrle, d'attaques d'insectes et/ou de pourritures sèches)</i>	NON	NON <i>Il est nécessaire de faire des sondages destructifs complémentaires au droit des fondations.</i>
Durabilité de la structure	MOYENNE /BONNE	MOYENNE /BONNE	TRES BONNE
Risque de condensation à long terme, à proximité des façades	MOYEN <i>S'agissant d'une isolation par l'intérieur, on peut réduire fortement le risque de condensation en évitant tout contact entre les nouvelles solives et les murs extérieurs, grâce à l'utilisation de muralières</i>	MOYEN <i>S'agissant d'une isolation par l'intérieur, on peut réduire fortement le risque de condensation en évitant tout contact entre les nouvelles solives et les murs extérieurs, grâce à l'utilisation de muralières</i>	NON
Capacité portante conforme aux normes ?	Quasi OUI <i>On peut optimiser la section transversale des solives en les doublant par une nouvelle pièce de bois</i>	Quasi OUI <i>S'agissant d'une nouvelle structure, on peut optimiser la section transversale des solives et leur entretoise</i>	OUI
Confort acoustique	Moyen <i>Le confort acoustique peut être amélioré par des procédés divers sans atteindre le niveau normatif pour les bruits tangentiels</i>	Moyen <i>Le confort acoustique peut être amélioré par des procédés divers sans atteindre le niveau normatif pour les bruits tangentiels</i>	Très bon <i>Excellent confort acoustique grâce à la masse importante du béton. Les bruits tangentiels peuvent être résolus en réalisant une saignée continue dans les façades remplies de béton.</i>
Poutrelles de renfort à placer suite à la démolition de murs porteurs	100% <i>Des poutrelles de renforts complémentaires sont nécessaires</i>	gain de 40% <i>S'agissant d'une nouvelle structure, on peut optimiser le sens de portée des nouvelles solives, et faire des économies de poutrelles</i>	gain de 35% <i>S'agissant d'une nouvelle structure, on peut optimiser le sens de portée des poutrains, et faire des économies de poutrelles</i>
Nécessité de renforcer les fondations	NON (sauf ponctuellement) <i>Les fondations théoriques représentées sur les plans d'origine sont acceptables vis-à-vis des essais de sol. Les façades actuelles ne présentent pas de fissures anormales laissant présumer des fondations existantes trop faibles.</i>	NON (sauf ponctuellement) <i>Même si on crée de nouveaux planchers en bois capables de supporter des surcharges additionnelles, conformément aux normes actuelles, les surcharges dans les appartements vont rester identiques.</i>	OUI <i>Le poids propre des planchers en béton provoque une augmentation de surcharge sur les fondations (entre 13 et 50%, suivant les murs considérés), ce qui nécessite de renforcer celles-ci.</i>
Autres remarques	<i>HAUTEUR sol fini > de 6 cm de la HAUTEUR du sol fini initial, avec pour conséquence la nécessité de modifier toutes les hauteurs de portes</i>		
Détail constructif			
Estimation du coût pour renforcement des planchers	2.728.172,13 € <i>Comprend le renforcement des anciens planchers, la pose de nouveaux planchers en remplacement des dalles béton existantes, la réalisation de muralières et l'ensemble des travaux complémentaires (hors fondations).</i>	0 € <i>Comprend la pose de nouveaux planchers bois en remplacement des dalles béton et des planchers bois existants, la réalisation de muralières et l'ensemble des travaux complémentaires (hors fondations).</i>	0 € <i>Comprend la pose de nouveaux planchers béton en remplacement des dalles béton et des planchers bois existants, et l'ensemble des travaux complémentaires (hors fondations).</i>
Estimation du coût pour remplacement des planchers	0 €	2.585.796,59 €	2.042.247,86 €
Estimation du coût pour renforcement des fondations et/ou dalle de sol en cave	365.182,35 € <i>Dalle de sol + renforcement fondations</i>	365.182,35 € <i>Dalle de sol + renforcement fondations</i>	619.199,30 € <i>Radier</i>
Estimation du coût TOTAL	3.093.354,48 €	2.950.978,94 €	2.661.447,16 €
Notre avis quant au choix des planchers	Bilan carbone / Bilan global 	Bilan carbone / Bilan global 	Bilan carbone / Bilan global 

Sources : P&P – A4

Remarques

L'estimation comprend outre les travaux aux planchers et aux fondations mais également l'ensemble des travaux complémentaires nécessaire



Compensations

- 2018 : Inventorisation des matériaux ayant du **potentiel**

Sources : BinHôme



Carreaux de ciment



Carreaux de ciment



Carreaux de ciment



Carreaux de ciment



Compensations

- 2018 : Inventorisation des matériaux ayant du **potentiel**



Sources : BinHôme

Manteaux de cheminées en
marbre

Tablettes de fenêtres en
marbre



Compensations

- **Mi 2018 : Tenter de récupérer des matériaux du site**

1. Visite du site pour déterminer son **potentiel** avec



- **ROTOR** / personne de contact : Anne-Lise Bouillon



- **CSTC** / personne de contact : Ambroise Romnée

- **TOMATO CHILI** / personne de contact : Olivier Breda



- **RETRIVAL** / personne de contact : Damien Varraver

=> Pas **d'inventaire réemploi** car pas beaucoup de potentiel

- Châssis extérieurs : (bois simple vitrage - parfois PVC double vitrage)
- Plancher bois
- Carrelages : dim 10 / 10 damier gris - jaunes
- Carreaux de ciment : dim 20 / 20 (damier rouge / blanc)
- Briques
- Ardoises
- Couvre-murs



Compensations

- Mi 2018 : Tenter de récupérer des matériaux du site

2. Recherches sur la plateforme **OPALIS** 

Envoi d'un mail aux différents revendeurs mais sans aucun succès

3. Lancement du marché de **déconstruction sélective**

- (2019) Déconstruire pour
- **Réemploi** in-situ et ex-situ
 - **Recyclage** des menuiseries

Aspect **social** en se dirigeant vers des **entreprises de travail adapté** => **marché réservé**

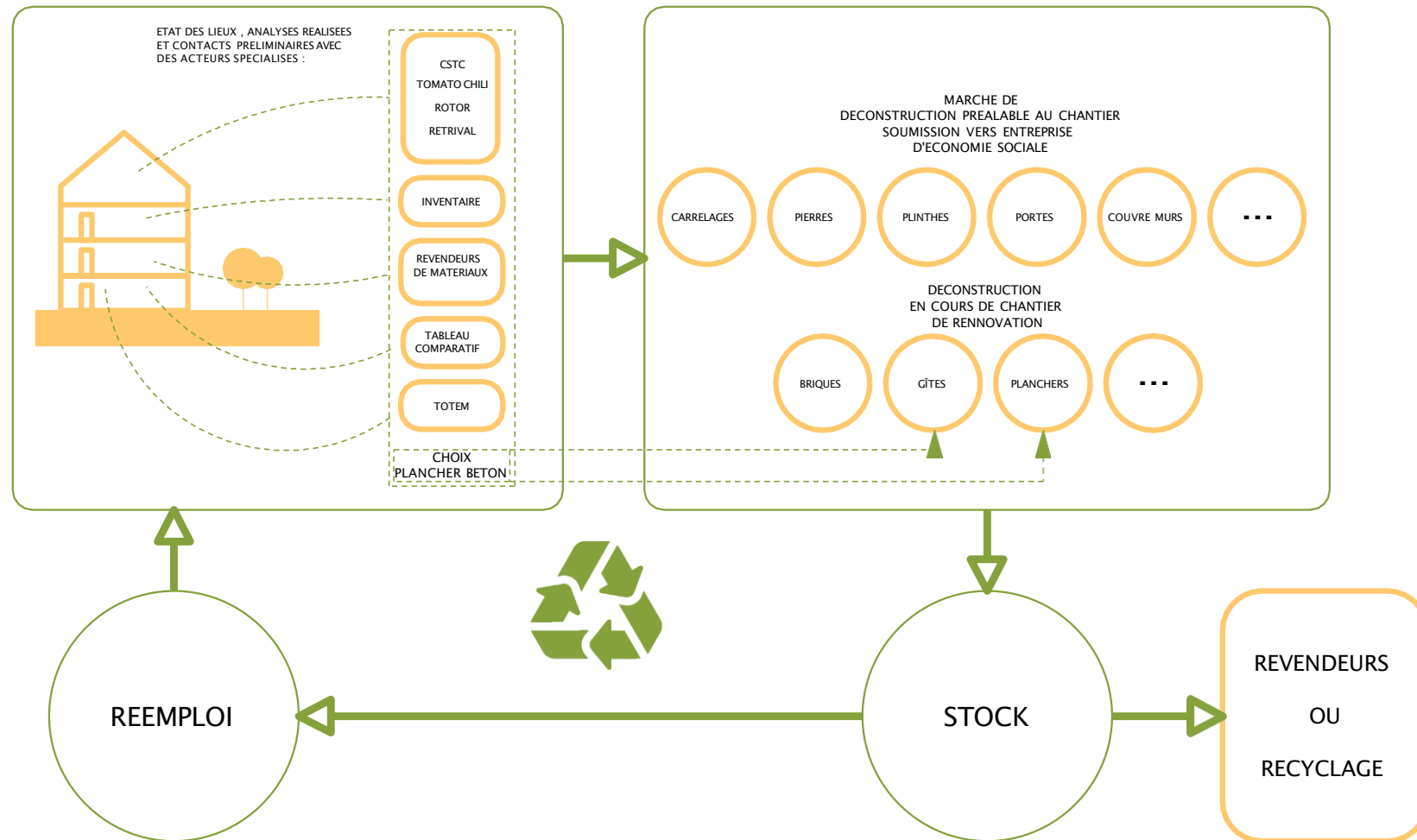
Possible car :

- Espace de **stockage et de travail** sur site pour réemploi in situ
- **Bâtiments vides** pour 90 %



Compensations

- Schéma : les matériaux dans l'économie circulaire



Sources : P&P – A4



INTRODUCTION

MARCHÉ DE CONSTRUCTION

- ▶ **Marché**
- ▶ **Déposes**
- ▶ **Tri et nettoyage**
- ▶ **Carreaux de ciments récupérés**
- ▶ **Stockage**
- ▶ **Quantités récupérées**
- ▶ **Conclusions**
- ▶ **Valorisation**

MARCHÉ DE TRAVAUX

CHANTIER

CONCLUSION

BILAN

CONTACTS



- 2020 : lancement Marché réservé de **déconstruction sélective**

Dans le CSCh, au niveau des capacités techniques et y compris pour les éventuels sous-traitants, ajout de :

fournir la preuve qu'il dispose, au jour de la demande de l'offre, d'un **agrément** temporaire ou à durée indéterminée en cours de validité

ETA - Entreprise Travail Adapté, **AFT** - Atelier de formation par le travail , **ILDE** - société d'initiative locale de développement de l'emploi, **EI** - entreprise d'insertion.

Soit les documents attestant qu'elle se trouve bien dans les conditions de **l'article 15 de la loi du 17 juin 2016** relative aux marchés publics.

Art. 15:

Un adjudicateur peut, dans le respect des principes du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, **réserver l'accès** à la procédure de passation à des **ateliers protégés** et à des opérateurs économiques dont l'objectif est l'intégration sociale et professionnelle de personnes **handicapées ou défavorisées**, ou réserver l'exécution de ces marchés dans le cadre de programmes d'emplois protégés, à condition qu'au moins trente pour cent du personnel de ces ateliers, opérateurs économiques ou programmes soient des travailleurs handicapés ou défavorisés.



- **2020** : travaux de déconstruction pour les bâtiments A - G



Avec Casa Blanco, entreprise sociale de **formation par le travail**, qui vise la mise à l'emploi de personnes **précarisées**, fortement **éloignées** du marché de l'emploi ou ayant un passé **carcéral**. L'organisation permet à ses travailleurs/publics-cibles d'acquérir de l'expérience au long d'un parcours d'un ou deux ans, avant de s'insérer dans le marché du travail dit « classique »



- **2020** : travaux de déconstruction pour les bâtiments L - M - N - O - C



Avec Travie (Travail et Vie), Entreprise de Travail Adapté agréée par la COCOF dont la mission est de contribuer à l'inclusion de **personnes handicapées** dans la société et au développement de leur autonomie personnelle, en leur offrant un travail utile et rémunérateur de même que des possibilités d'évolution professionnelle, dans un cadre structurant, propice à leur épanouissement.





Sources : BinHôme



CASA
BLANCO



Sources : BinHôme



Sources : BinHôme

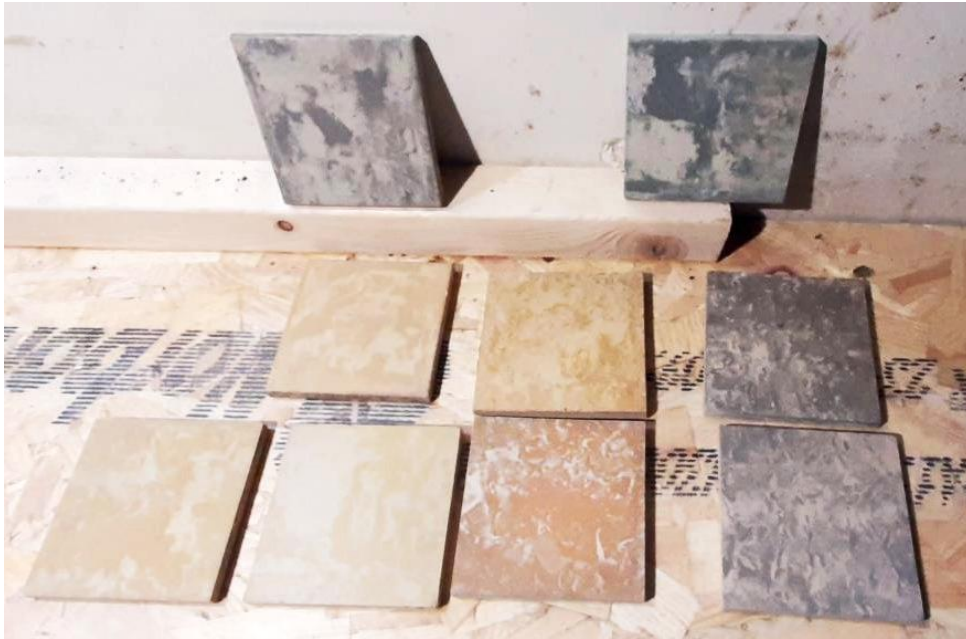


Sources : BinHôme



27 CHANTIER : CARREAUX DE CIMENT RÉCUPÉRÉ

Sources : P&P – A4



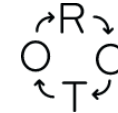


Sources : BinHôme



Dans tous les bâtiments

- ▶ Dépose pour **réemploi ex situ** => ont été mises en vente chez Rotor
 - Tablettes de fenêtres en marbre
 - Simples = **181** pièces
 - Doubles = **302** pièces
 - Triples = **48** pièces
 - Manteaux de cheminées en marbre = **133** pièces
- ▶ Dépose pour **réemploi in situ**
 - Carreaux de ciment = **377** m2
- ▶ Dépose et réemploi des menuiseries
 - Portes simples et doubles et leurs chambranles = **197** (réutilisées) + **438** (recyclées)
 - Plinthes = **3.057** mètres courant



Plusieurs points d'attention:

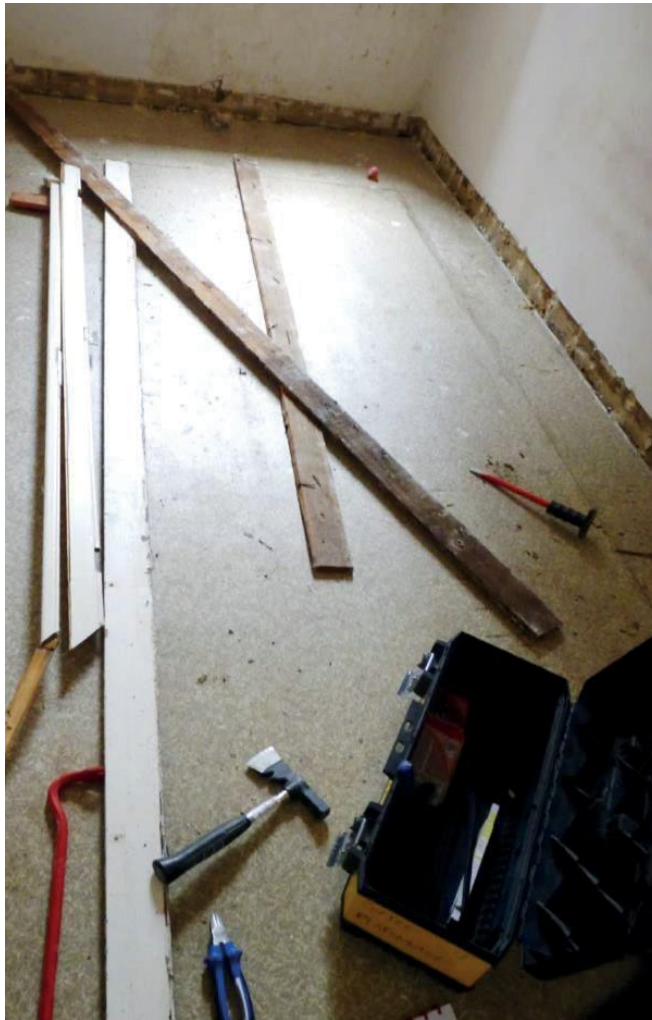
- ▶ **Agréation** : difficultés d'accéder à l'agréation pour les sociétés d'économie sociale
- ▶ Peu de sociétés « **spécialisées** » en déconstruction dans ce secteur d'économie sociale
- ▶ Prévoir des **quantités minimums** à récupérer (%) avec **pénalités** si quantités pas atteintes
- ▶ **Temps de travail** significatif pour le maître de l'ouvrage
- ▶ **Budget complémentaire** à tenir en compte:

		Quantité			PU	Somme partielle
	dépose et stockage des carreaux de ciment (gris / jaune) par TRAVIE bâtiments LMNOC	+/- 350	QP / m2		xxx €	+/- 5.500,00 €
	dépose et stockage des carreaux de ciment (gris / jaune) par CASABLANCO bâtiments A + G	+/- 350	QP / m2		xxx €	+/- 10.500 €
	dépose et stockage tablettes de fenêtre apr TRAVIE bâtiments LMNOC	+/- 370	QP / pce		xxx €	+/- 14.500 €
	dépose et stockage tablettes de fenêtre apr CASABLANCO bâtiments A + G	+/- 290	QP / pce		xxx €	+/- 6.000 €
	TOTAL				TOTAL	+/- 36.500 €



Valorisation des portes et plinthes en pin massif

- sondages sur site et tests de ponçage



Valorisation des portes et plinthes en pin massif

- tri et fagotage



Sources : BinHôme

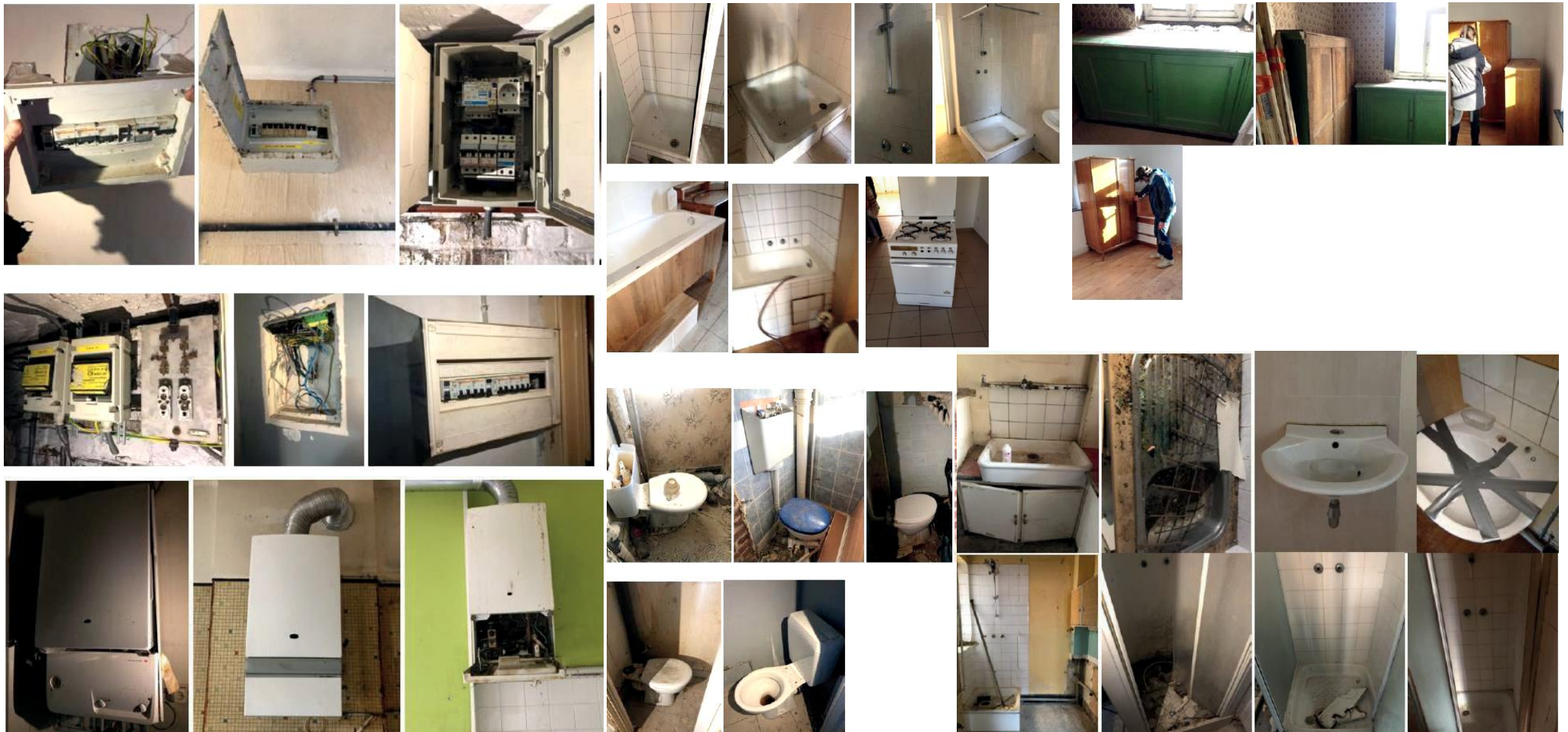


=> La grande majorité des portes ont été récupérées par des associations ou des collectifs



Valorisation de matériaux divers

- ▶ via le collectif Echo Souffleurs



Valorisation de matériaux divers

- ▶ via le collectif Echo Souffleurs



Sources : Echo Souffleurs



INTRODUCTION

MARCHÉ DE CONSTRUCTION

MARCHÉ DE TRAVAUX

- ▶ **Critères de sélection**
- ▶ **Clauses sociales flexibles**
- ▶ **Explications : difficultés de la traduction de la circularité dans le CSC**
- ▶ **Réemploi de matériaux In-situ**

1. **Gites**

2. **Maçonneries**

3. **Carreaux de ciment**

- ▶ **Réemploi de matériaux ex-situ et in-situ**
- ▶ **Visite de site des soumissionnaires**

CHANTIER

CONCLUSION

BILAN

CONTACTS



Dans avis de marché

► Références

III.1.3) Capacité technique et professionnelle, fournir :

En ce qui concerne les capacités techniques et professionnelles, le soumissionnaire fournit au minimum une référence exécutée au cours des cinq dernières années au maximum portant sur :

- l'objet du marché (rénovation ou construction de bâtiment dans le respect des principes de la construction circulaire ou s'inscrivant dans un chantier lauréat ou récompensé comme par exemple Be Circular ou équivalent) ;
- d'une valeur d'exécution totale d'au moins 400.000 € HTVA ;
- dont l'exécution des travaux a déjà commencé.
- (...)



Dispositions complémentaires au Cahiers des Charges

- soit des actions de **formation professionnelle de jeunes**, de **demandeurs d'emploi** ou de toute personne n'étant plus soumise à l'obligation scolaire.
- soit des actions d'insertion socioprofessionnelle de **travailleurs/ses handicapés/es** ou **défavorisées** via la sous-traitance.
- soit une combinaison d'**actions de formation professionnelle**, d'**actions d'insertion socio-professionnelle** et d'**intégration socioprofessionnelle** du public cible détaillé ci-avant.



CSC



Le CSC a été constitué de la manière suivante pour les éléments de réemploi :

:

Article de base + Article supplément

- Utilisation de **matériaux non labellisés**. Difficulté à trouver les garanties sur les matériaux de réemploi.

Risques plus grands pour les différents acteurs. Fait appel à une plus grande expérience de chantier.

- Par rapport à la stabilité (classe de résistance)
- Par rapport à l'incendie (taux d'humidité)

- Utilisation de matériaux faisant appel à des **techniques de mises en œuvre qui ne sont plus conventionnelles**.

Pose des carrelages dans mortier ou chape fraîche et non par mortier colle.

- Difficulté à déterminer l'exigence de la qualité de mise en œuvre souhaitée .

Flexibilité obligatoire de la part de la maîtrise d'ouvrage et des architectes.

- Non respect du cahier des charges dans la circularité. Même arsenal législatif que pour les autres ouvrages (pénalités spéciales)



Gitage bois



Sources : Tractebel

• 8.3 Gîtes récupérées du chantier pour réemploi sur site

Application

1. La toiture, selon plans de stabilité. ;
2. La structure bois des cabanons, selon plans de stabilité.

(...)

Inclus dans le prix

Etude, fourniture, opérations de sélection, traitement, transport, connexions et pose de la structure en bois. Le prix inclut également les sabots métalliques (y compris leurs fixations à l'ouvrage) et les plaques d'assemblage

01.04.01.85 DEMONTAGE DES PLANCHERS BOIS AVEC EVACUATION DESCRIPTION

Ce poste comprend :

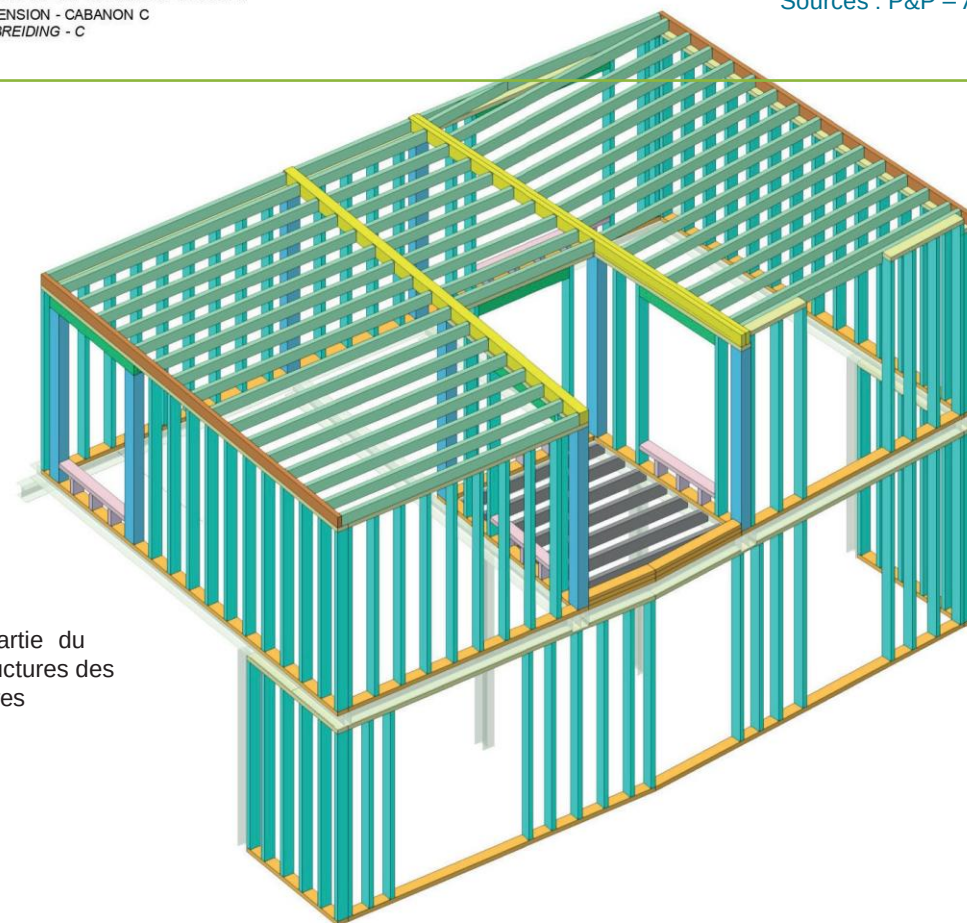
Le démontage et l'évacuation des décombres:

- des structures bois (gîtes, chevrons, chainages, et planches de rive etc.)
- des planches qui forment l'aire de foulée

(...)



Réemploi d'une partie du gitage pour les structures des extensions en toitures

**SUPPLEMENTS POUR LE CHANTIER :**

8.3.	Gîtes récupérées du chantier pour réemploi sur site	FFT	+/- 7.500	MI	yyy €	+/- 190.000 €
01.04.01.85	DEMONTAGE DES PLANCHERS BOIS AVEC EVACUATION	FFT	+/- 4.500	M2	yyy €	+/- 50.000€

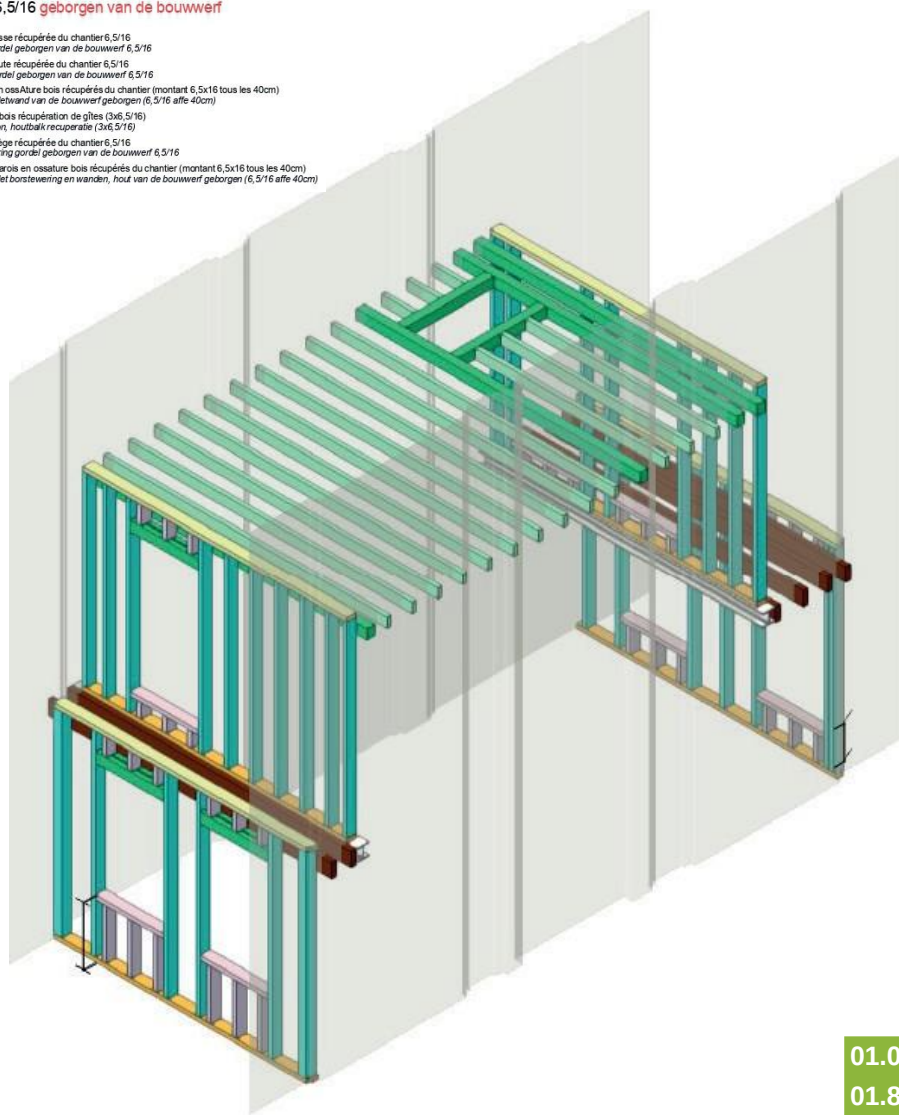
Gitage bois

PAROIS / WANDEN

Gîtes 6,5/16 récupérées du chantier /
Houtbalken 6,5/16 geborgen van de bouwwerf

- Lisse basse récupérée du chantier 6,5/16
Lage gordel geborgen van de bouwwerf 6,5/16
- Lisse haute récupérée du chantier 6,5/16
Hoge gordel geborgen van de bouwwerf 6,5/16
- Parois en ossature bois récupérées du chantier (montant 6,5x16 tous les 40cm)
Houtskeletwand van de bouwwerf geborgen (6,5/16 alle 40cm)
- colonne bois récupération de gîtes (3x6,5/16)
Houtkolon, houtbalk recuperatie (3x6,5/16)
- Lisse allège récupérée du chantier 6,5/16
Borstvering gordel geborgen van de bouwwerf 6,5/16
- allège, parois en ossature bois récupérés du chantier (montant 6,5x16 tous les 40cm)
Houtskelet borstvering en wanden, hout van de bouwwerf geborgen (6,5/16 alle 40cm)

Sources : P&P – A4



01.04.01.88 SUPPLEMENT – POUR SELECTIONNER ET METTRE EN RESERVE DES GITES EN BOIS.

DESCRIPTION

Ce poste est un supplément aux prix des postes « 01.04.01.85 DEMONTAGE DES PLANCHERS BOIS AVEC EVACUATION » et « 01.04.01.87 DEMONTAGE DES GITAGES BOIS DES TOITURES » pour la récupération d'une partie des gîtes en vue de leur réutilisation dans certains ouvrages du présent projet :

- Structures portantes, de certaines nouvelles façades, réalisées en ossatures bois.
- Structures portantes, de certains nouveaux planchers des toitures, réalisées en ossatures bois.

Les opérations qui ne sont pas à réaliser sont :

- L'évacuation des gîtes sélectionnées à la décharge publique.

Les opérations supplémentaires à réaliser sont :

- La sélection des gîtes pour leur bon état doit être tel qu'elles peuvent être utilisées dans les ouvrages définis dans le présent cahier spécial des charges comme s'ils s'agissaient de gîtes neuves :

- Etat sanitaire :

Bon état de vieillissement

Pas d'altération de ses qualités de résistance mécanique.

Exempts d'attaques parasitaires

Insectes xylophages (Caprocorne, Lyctus, Vrille, etc.) Champignons lignicole set lignivore (Coniophora, Mérule, etc.)

- Pourritures cubiques / Pourritures fibreuses / Pourritures molles

- Constance dimensionnelle : Section constante adéquate au ouvrage à réaliser

- Longueur : longueur adéquate au ouvrage à réaliser

- Bonne rectitude : rectitude adéquate au ouvrage à réaliser

- Faible fêchissement : fléchissement adéquat au ouvrage à réaliser

- La mise en réserve des gîtes sélectionnées.

- Le stockage des gîtes jusqu'au moment de leur traitement en vue de leur mise en oeuvre.

- Le traitement des bois sélectionnés de type préventif et curatif pour les bois qui sont très faiblement attaqués. Il a une double action de type fongicide contre le bleuissement, les champignons lignivores et insecticide contre les larves et insectes xylophages.

- Ce poste fait partie du prix du poste stabilisé « 8.3 GITES RECUPEREES DU CHANTIER POUR REEMPLOI SUR SITE » dont Le nombre de mct de gîtes à récupérer est de 7.596,52 m

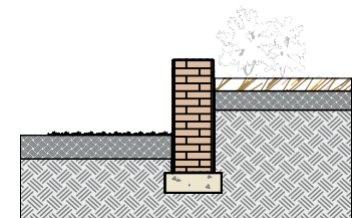
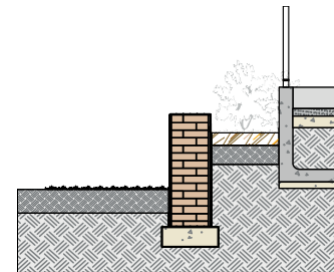
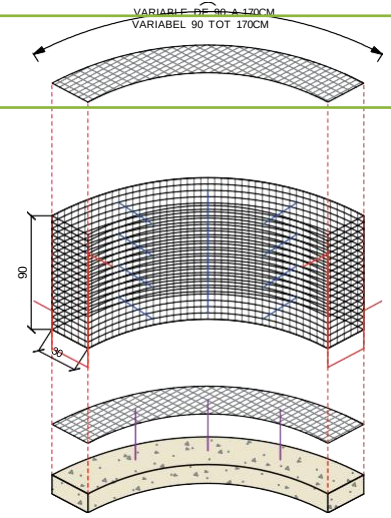
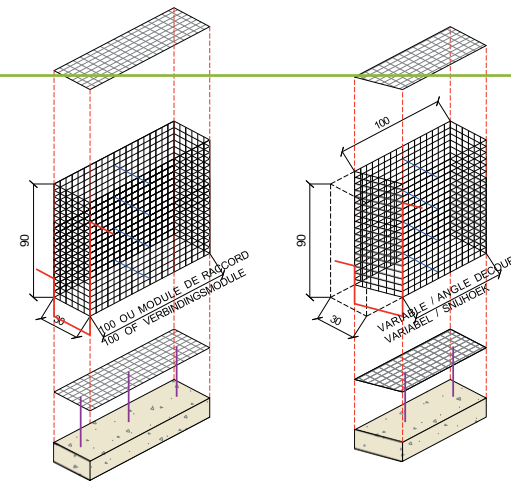
01.04.
01.88 SUPPLEMENT – POUR
SELECTIONNER ET METTRE EN
RESERVE DES GITES EN BOIS

PM
PM

41

RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX IN-SITU

Maçonneries



Sources : P&P – A4

Maçonneries

01.04.01.49 DEMONTAGE REVETEMENTS DE SOL - BRIQUES SUR SOL (EP. +/-8CM)

DESCRIPTION

Ce poste comprend :

Le démontage et l'évacuation des décombres:

- des briques sur champ formant le revêtement de sol des caves y compris le mortier et / ou le sable de pose.

01.04.01.50 SUPPLEMENT - POUR SELECTIONNER ET METTRE EN RESERVE DES BRIQUES DE SOL

ECHANTILLONS

Un test de démontage a été réalisé et présenté aux soumissionnaires lors de la visite des lieux en vue de la remise de l'offre.

LOCALISATION

Ce poste est un supplément au prix du poste « 01.04.01.49 DEMONTAGE REVETEMENTS DE SOL - BRIQUES SUR SOL (EP. +/-8CM) » pour la récupération d'une partie des briques de sol en vue de leur réutilisation dans certains ouvrages du présent projet :

- pour le remplissage des gabions,

Les **opérations en moins** à réaliser sont :

- L'évacuation des briques à la décharge publique.

Les **opérations supplémentaires** à réaliser sont :

- La **sélection** des briques pour leur bon état permettant leur réutilisation pour le remplissage des gabions.

(...)

- Le **nettoyage** des faces des briques de toutes les matières adhérentes.

- La **mise en réserve** des briques sélectionnées.

- Le **stockage** des briques jusqu'au moment de leur **traitement** en vue de leur mise en oeuvre.

91.20.35.30 REMPLISSAGE DES GABIONS EN BRIQUES DE RECUPERATION

Ce poste concerne le remplissage des gabions à l'aide des briques récupérées et mises en réserves aux postes et sous-postes du présent cahier spécial des charges

01.04.01.49	DEMONTAGE REVETEMENTS DE SOL - BRIQUES SUR SOL (EP. +/-8CM)	FFT	+/- 150	M3 M3	yyy€	+/- 20.000€
-------------	---	-----	---------	----------	------	----------------

NB: EG informe que le prix de soumission **totalemment sous-évalué** par rapport à la réalité du terrain



Sources : P&P – A4

01.04.01.50	SUPPLEMENT - POUR SELECTIONNER ET METTRE EN RESERVE DES BRIQUES DE SOL	FFT	+/- 85	M3 M3	yyy€	+/- 15.000€
-------------	--	-----	--------	----------	------	----------------

NB: EG informe que le prix de soumission est **2,5 fois sous-évalué** par rapport à la réalité du terrain

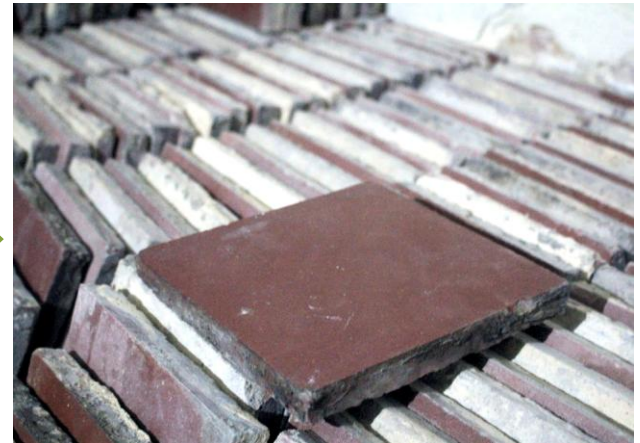
91.20.35.30	REMPLISSAGE DES GABIONS EN BRIQUES DE RECUPERATION	FFT	+/- 85	M3 M3	Yyy €	+/- 20.000€
-------------	--	-----	--------	----------	-------	----------------



Sources : P&P – A4

Carreaux de ciment

- Postulat : Réutilisation des différents types des **carreaux de ciments** pour les différentes pièces des équipements du projet
- **Carreaux de granito** : difficulté trop importante pour le démontage (carreaux cimentés entre eux) -> n'ont pas été récupérés
- Utilisation de matériaux faisant appel à des techniques de mises en œuvre qui ne sont plus conventionnelles.
Ex: Pose des carrelages dans mortier ou chape fraîche et non par mortier colle.



Carreaux de ciment

► Extrait du cahier des charges

01.04.01.92 **DEMONTAGE PLANCHER - POUTRAINS TERRE CUITE OU BETON + CARREAUX CIMENT OU GRANITO**

DESCRIPTION

Ce poste comprend :

Le démontage et l'évacuation des décombres:

- de l'ensemble des éléments des planchers composés de poutrais en terre cuite ou en béton y compris les revêtements de sols, carreaux de ciment, et/ou granito, les plinthes, le sable ou le ciment de pose ainsi que les accessoires divers, de poses et de fixations

LOCALISATION

(...)

MESURAGE

Par m2 y compris les prestations

annexes **NATURE DU MARCHÉ**

Forfait.



01.04.01.91 **SUPPLEMENT - POUR SELECTIONNER ET METTRE EN RESERVE DES CARREAUX CIMENT**

PREAMBULE

Préalablement au présent marché, le maître de l'ouvrage, a confié à une entreprise d'insertion sociale et professionnelle, un marché de dé- construction, comprenant (...) le stockage sur le site, en vue de son réemploi dans le cadre des travaux, d'un certain nombre d'ouvrages, dont des pavements en carreaux ciment qui sont à mettre en œuvre dans le cadre d'un autre poste du présent cahier des charges. (...) Le nombre des pavements qui reste à démonter, en quantité présumée, (...)

DESCRIPTION

Ce poste est un **supplément** au prix du poste « 01.04.01.92 DEMON- TAGE DALLE DE SOL- POUTRAINS EN TERRE CUITE + REVET. DE

SOL » pour la récupération d'une partie des carreaux de ciment en vue de leur réutilisation dans certains ouvrages du présent projet repris au poste « 60.10 PAVEMENTS EN DALLE DE CIMENT - POSE SANS

FOURNITURE » et sous-postes.

Les opérations qui ne sont pas à récupérer sont :

- L'évacuation des pavements à la décharge publique. Les opérations

supplémentaires à réaliser sont :

- La sélection des carreaux pour leur très bon état permettant leur réu- tilisation comme nouveaux revêtements de sols.

Constance dimensionnelle permettant de poser les carreaux sans joints. Bords et faces arrière exempts de matières adhérentes.

- Pas d'ébréchures / Pas de coups /

La mise en réserve des carreaux ciments sélectionnés.

Le stockage des carreaux ciment jusqu'au moment de leur traitement en vue de leur mise en œuvre.



Sources : P&P – A4



Carreaux de ciment

► Extrait du cahier des charges

60.10.00 CARREAUX DE CIMENT EXISTANTS RECUPERES – POSE SUR MORTIER

Les travaux comprennent notamment :

- la préparation du support,
- la préparation et la mise en oeuvre hors fourniture des matériaux dont :
 - les carreaux de ciments existants récupérés,
- la fourniture, la préparation et la mise en oeuvre des matériaux dont :
 - le mortier, le mortier-colle et le mortier de jointoiement,
 - les joints souples de jointoiement,
- la protection et la conservation des ouvrages.

MATERIAUX

Les carreaux de ciment à mettre en oeuvre sont **ceux récupérés et mis en réserve** conformément au préambule du poste 60.10 PAVEMENTS ET PLINTHES EN DALLE DE CIMENT - POSE SANS FOURNITURE Les plinthes sont formés de carreaux de ciment qui sont conforme à ceux décrits ci-dessus.

Le mortier de pose est un mortier composé de 300 kg de ciment pour 1 m3 de sable gros additionné d'un produit améliorant les caractéristiques d'adhérence.

Les joints souples sont des joints prévus pour les revêtements de sol :

- Teinte : la teinte est laissée au choix de la maîtrise d'ouvrage dans la gamme du fabricant.

MISE EN OEUVRE

(...)

MESURAGE

Par formats et par M2 net de surface couverte hors chutes.

(...)

NATURE DU MARCHE

Forfait

SUPPLEMENTS POUR LE CHANTIER :

01.04.01.90	DEMONTAGE REVETEMENTS DE SOL - CARREAUX CIMENT DES TERRASSES	+/- 245,00	M2		xx	+/- 3.000
01.04.01.91	SUPP-POUR SELECTIONNER ET METTRE EN RESERVE DES CARREAUX CIMENT	+/- 120,00	QP M2		xx	+/- 2.000
60.10.00.00	PRIX POUR POSE DROITE SUR SOL - DALLE 10 X 10CM	+/- 50,00	M2 M2		xx	+/- 5.000

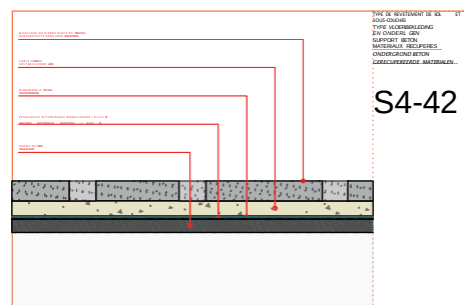
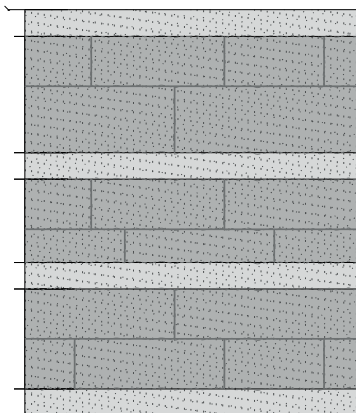
- dans les prix de « démontage », **EG a omis le supplément** pour le nettoyage, le tri et stockage
=> est en perte totale sur ce poste
- Ce sont des **QP** donc il ne s'agit pas du prix total définitif
- Les QP de dépose, tri et sélections sont plus élevées que les QP de pose étant donné les pertes
- Le prix pour les fourniture et pose d'un carreau **neuf** est **2,5 fois moins cher** => en comptant les sous-évaluations de EG pour le réemploi, la différence est énorme.



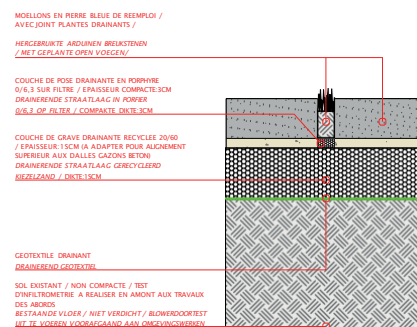
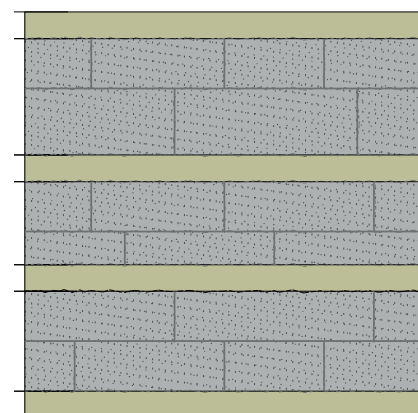
RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX EX-SITU ET IN-SITU DANS LES ABORDS

Sources : P&P – A4

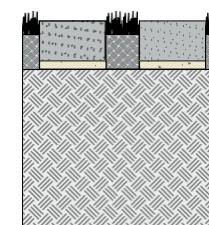
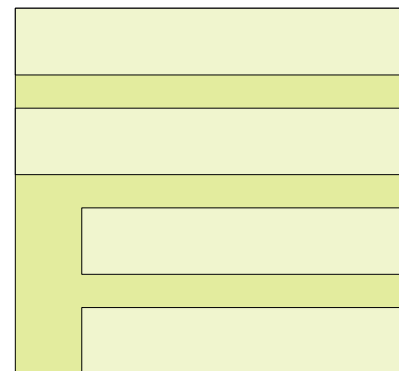
CHEMIN EN PIERRE BLEUE DE REMPLOI IMPERMEABLE
ZONES COUVERTES / POSE EN LONGEUR LIBRE DE MOELLONS DE PIERRE BLEUE AVEC FACES SCIEES / POSE SUR SABLE-STAB
CFR SOL TYPE S4-42
WATERDICHT WEG IN HERGEBRUIKTE BLAUWE HARDSTEEN
BEDEKTE ZONES / PLAATSING IN DE LENGTE VRIJ VAN BREUKSTEEN VAN BLAUWE HARDSTEEN MET GEZAAGDE ZIJDEN / PLAATSING OP
GESTABILISEERD ZAND
ZIE BODEM TYPE S4-42



CHEMIN EN PIERRE BLEUE DE REMPLOI PERMEABLE
POSE EN LONGEUR LIBRE DE MOELLONS DE PIERRE BLEUE AVEC FACES SCIEES /
POSE SUR COUCHE DE PORPHYRE ET GRAVE
WATERDOORLATENDE WEG IN HERGEBRUIKTE BLAUWE HARDSTEEN
PLAATSING IN DE LENGTE VRIJ VAN BREUKSTEEN VAN BLAUWE HARDSTEEN MET GEZAAGDE ZIJDEN /
PLAATSING OP LAAG VAN PORFIER EN KEIZELZAND



PAS JAPONNAIS
EN PIERRE BLEUE DE REEMPLOI
POSE EN LONGEUR LIBRE DE MOELLONS DE PIERRE BLEUE AVEC FACES SCIEES /
SUR MINCE COUCHE DE SABLE STABILISÉ
STAPSTENEN IN HERGEBRUIKTE BLAUWE HARDSTEEN
PLAATSING IN DE LENGTE VRIJ VAN BREUKSTEEN VAN BLAUWE HARDSTEEN MET GEZAAGDE ZIJDEN /
OP DUNNE LAAG GESTABILISEERD ZAND



- Réemploi de matériaux ex-situ : se fait au niveau des revêtements de sol des abords :
/ chemin en pierre bleue à joint ouvert ou joint classique
/ Pas japonais



INTRODUCTION

MARCHÉ DE CONSTRUCTION

MARCHÉ DE TRAVAUX

CHANTIER

► Réemploi de matériaux in-situ

1. Gîtes

2. Maçonneries

3. Carreaux de ciment

CONCLUSION

BILAN

CONTACTS



VISITE DE SITE DES SOUMISSIONNAIRES



- ▶ Il est préférable que la déconstruction se fasse avant le marché de travaux car cela prend du temps.
- ▶ Importance de la prise de connaissance du site par les soumissionnaires après le marché de déconstruction
- ▶ Visibilité des entreprises sur les matériaux à réemployer

Sources : Binhôme



Gitage bois

- ▶ Démontage:
 - Couper les abouts de gîtes ancrés dans les murs
 - Déplacement du complexe gîtes et plancher par grue en intérieur d'îlot
 - Démantelage

- ▶ **Tri** (selon flèche, état, humidité,...) + vérification ponctuelle de STAB
- ▶ **Nettoyage** dont retrait des clous manuellement sur site
- ▶ **Sélection** (en tas) selon longueur de gîte + tas d'entretoises
- ▶ le **traitement** A2 hors site en autoclave (fongicide, insecticide, humidité)
- ▶ Retour => **stockage** ou placement

Sources : P&P – A4



Gitage bois

- Points d'attention
 - Améliorer le processus pour mieux **anticiper** (voir CdCh)
NB: Il a fallu utiliser des nouvelles gîtes et jeter des gîtes traitées
 - Amélioration de la **correspondance** entre le démontage et la mise en œuvre
 - Tenter de toujours **scinder** la « mise en réserve et traitement » de la « mise en œuvre »
 - **Notes de calculs** réalisées par EG et vérifiées par STAB
 - La classe de résistance la moins bonne a été choisie, c18

Sources : P&P – A4



Briques

- ▶ **Démontage :**
 - Mini pelle
 - Bande transporteuse du sous-sol vers l'intérieur d'îlot
- ▶ **Nettoyage** avec truelle
- ▶ **Stockage** sur palettes
- ▶ **Déplacements** dans les entrepôts des entreprises, hors site

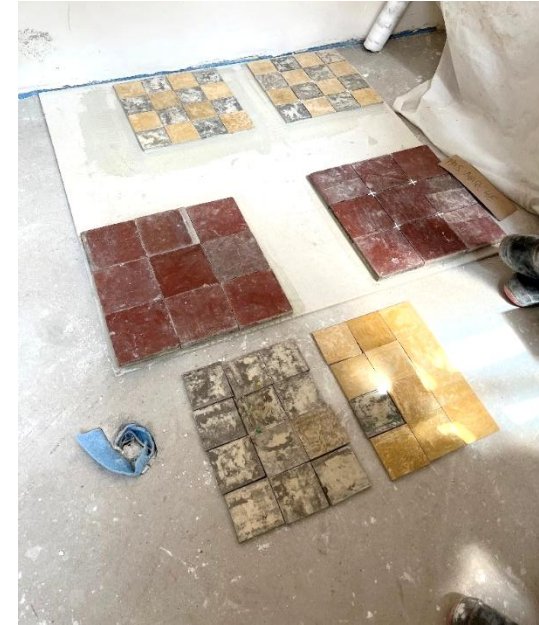
Sources : P&P – A4



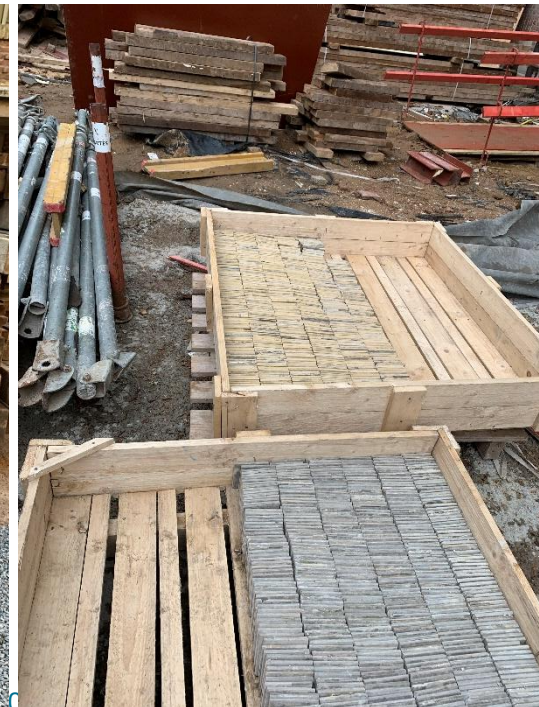
RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX IN-SITU

Carreaux de ciment

- ▶ **Démontage** assez aisé en ce qui concerne les carreaux 10 x 10
- ▶ **Nettoyage** sur site
- ▶ **Stockage** dans les entrepôts des entreprises => hors site
- ▶ **Déplacements** vers les entrepôts des entreprises, hors site



Sources : P&P – A4



INTRODUCTION

MARCHÉ DE CONSTRUCTION

MARCHÉ DE TRAVAUX

CHANTIER

BILAN

CONCLUSION

CONTACTS





7 596
mct



25
Tours Eiffel



255
m3



2 833
m2



813
m2



81 300
Carreaux
10x10cm



- ▶ Démarche non linéaire
 - a évolué au gré des échanges et découvertes
- ▶ Moyens pour y arriver
 - Budget complémentaire pour les travaux
 - Honoraires Auteurs de projet complémentaires à prévoir
 - Ne pas négliger le temps consacré aux études, aux marchés, aux chantiers
 - Adéquation des objectifs et de la programmation en considération des bâtiments existants
 - Avoir de l'espace de stockage

Sources : Binhôme





Céline Sabath pour BinHôme

Architecte – Responsable du service Investissements

+32 2 486 69 77

celine.sabath@binhome.brussels



Arnaud De Lanève pour P&P architectes

Architecte associé

+32 2 733 53 35

arnaud@pparchitectes.com



Michel Arnoldussen

Architecte associé tel

+32 2 465 30 19

m.arnoldussen@aa4.be

Entreprise générale

Association momentanée Artes-J.Delens

vandeuren.ixelles@artestwt.be

?

MERCI POUR
VOTRE ATTENTION



Sources : BinHôme

