



Possibilités d'utilisation des matériaux recyclés dans le secteur de la construction

Présentation du projet
Classement numérique des produits

Mai 2002



Centre scientifique et technique
de la construction

Avant-propos

La gestion des déchets représente un des enjeux majeurs de notre société. Elle constitue un élément marquant dans l'évolution vers un équilibre plus durable entre activités humaines et développement socio-économique, d'une part, ressources et capacité de régénération de la nature, d'autre part.

En matière de politique de gestion des déchets, la prévention à la source est la première priorité. Comme il est impossible d'éviter totalement leur production, le réemploi, le recyclage ou toute autre forme de valorisation (régénération, valorisation énergétique, ...) doit être préférée à l'élimination.



Vue générale de la maison Recyhouse. La toiture du bâtiment principal est recouverte de tuiles à base de plastiques ménagers, de papier et de textile, celle du premier bâtiment annexe d'"ardoises" en déchets de pneus et celle du deuxième bâtiment annexe de plaques ondulées à base de papier et de carton imprégnés de bitume. Les châssis de fenêtre sont composés d'une âme en polyvinyle recyclé; quant à l'encadrement des fenêtres, il est constitué d'éléments creux moulés, fabriqués à partir de verre broyé et de résines. Le béton des blocs de façade est à base de granulats en scories d'aciérie inoxydables ainsi que de fines composées de verre provenant du broyage d'écrans d'ordinateur et destinées à améliorer le fini de surface. Enfin, les planches de rive sont en laine de roche recyclée comprimée et les descentes d'eaux pluviales en zinc recyclé.

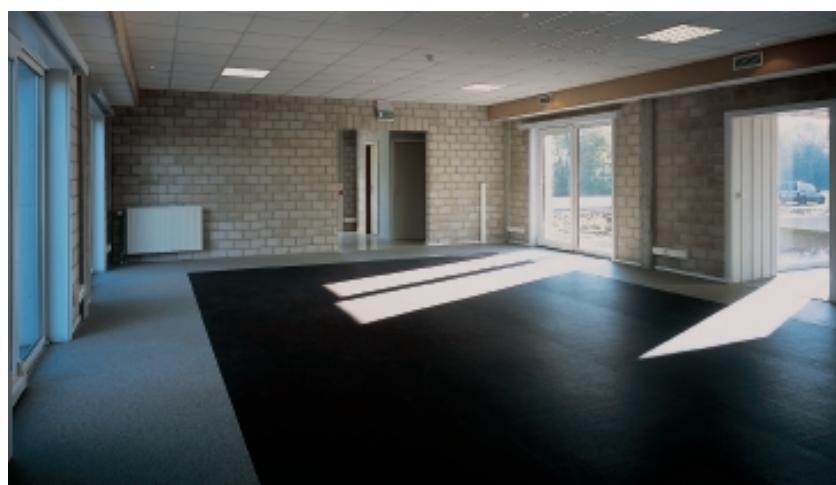
Un défi à relever

Le secteur de la construction est en mesure de participer activement au relèvement de ce défi, d'abord en limitant sa propre production de déchets, puis en utilisant des matériaux intégrant, en tout ou en partie, des déchets recyclés provenant de ses activités, mais aussi de celles d'autres secteurs industriels.



Il est certain qu'à l'avenir, de plus en plus de matériaux recyclés seront présents sur le marché. La pratique montrera lesquels seront aptes à se faire accepter et à s'imposer; pour ce faire, ils devront entre autres présenter un prix acceptable, tout en répondant aux exigences de performances techniques, esthétiques et de durabilité.

Actuellement, ces matériaux sont considérés, essentiellement par manque d'information, comme peu fiables par la majorité du public, et même par un grand nombre de décideurs.



Vue de la grande salle du rez-de-chaussée, destinée aux réunions et aux conférences : la structure portante est en béton recyclé, les murs sont érigés à l'aide de blocs à base de débris de démolition concassés et de ciment blanc, le revêtement de sol comporte une couche inférieure en caoutchouc recyclé; quant au plafond, il a été réalisé au moyen de panneaux à base de laine de roche recyclée.



Vue éclatée dans une cloison d'une pièce de l'étage, révélant l'isolation en polyéthylène recyclé, un panneau à base de cellulose recyclée et de paille recouvert d'une plaque en sulfogypse peinte. Le sol est en panneaux de déchets de bois.

C'est ainsi que le CSTC a réalisé, dans le cadre du projet RECYHOUSE, la construction d'un bâtiment-témoin sur le site de la station expérimentale, à Limelette. Ce bâtiment intègre une très large part de matériaux nouveaux provenant, en premier lieu, du recyclage des débris de construction et de démolition du bâtiment et du génie civil et, en second lieu, de la valorisation des déchets ou sous-produits issus d'autres secteurs industriels.

Il s'agit de matériaux nouveaux, réalisés à partir d'un processus industriel de traitement de déchets, et non pas de matériaux de récupération (tels que poutres en bois, tuiles, ... de réemploi).

Murs intérieurs des caves érigés avec différents blocs, les uns réalisés à partir de scories d'aciérie, les autres avec des mâchefers de cimenterie ou encore des sables de scories issus de la fabrication de métaux non ferreux, ...



L'objectif du projet est de démontrer qu'il est possible d'édifier un bâtiment quasi uniquement au moyen de matériaux recyclés répondant aux exigences d'une construction moderne, sans nécessairement nuire aux performances finales, ni augmenter le coût de la construction.

Il ne s'agissait pas de mettre en œuvre le produit le plus performant ou le meilleur pour une certaine application, mais de montrer un maximum de matériaux différents, actuellement commercialisés en Europe et fabriqués à partir de déchets recyclés.

Des projets pilotes comme *Recyhouse* ont finalement pour vocation de permettre aux acteurs de la construction de prendre en considération de tels produits lors de la conception d'un nouveau projet.



Recyhouse, qui a nécessité cinq années de travail (1996-2001), a bénéficié de l'appui de la Commission européenne, dans le cadre de l'instrument financier "Life" (DG Environnement).

Description du projet

Le projet a été réalisé en respectant toutes les étapes habituelles de la construction d'un nouveau bâtiment : depuis l'élaboration des plans jusqu'à la réalisation de l'immeuble – y compris ses abords et ses voies d'accès, elles aussi conçues et réalisées au moyen de produits à base de matériaux recyclés –, en passant par la demande de permis de bâtir, la rédaction du cahier des charges, ...

Le bâtiment est conçu de telle façon que seule l'ossature est portante; tous les murs, y compris les façades, peuvent être enlevés sans nuire à la stabilité de l'ensemble. Cette approche nous a permis de mettre en œuvre un grand assortiment de produits très différents. En outre, elle offre l'avantage de pouvoir remplacer, sans de trop gros problèmes, un matériau par un autre, au cas où il présenterait une défaillance ou si l'on désire montrer un matériau nouvellement apparu sur le marché.



Maquette du sol d'un local de l'étage : on aperçoit la sous-chape en déchets de polyuréthane, la chape en déchets de polyuréthane et de ciment ainsi que le revêtement constitué de deux panneaux de dureté différente, à base de déchets de bois.

Etant donné que la maison *Recyhouse* a été conçue à des fins expérimentales, on pourra effectuer, à différentes époques, un examen des dégradations que pourraient subir les matériaux et ce, sur une très longue période. En effet, il faut noter que, dans les limites imparties au projet (budget et délais), il était impossible au CSTC de contrôler, pour chacun des matériaux mis en œuvre, les diverses performances annoncées par le fabricant. C'est pourquoi on pourrait être amené à constater, après quelque temps, des problèmes de durabilité ou des pathologies induites par certains produits.



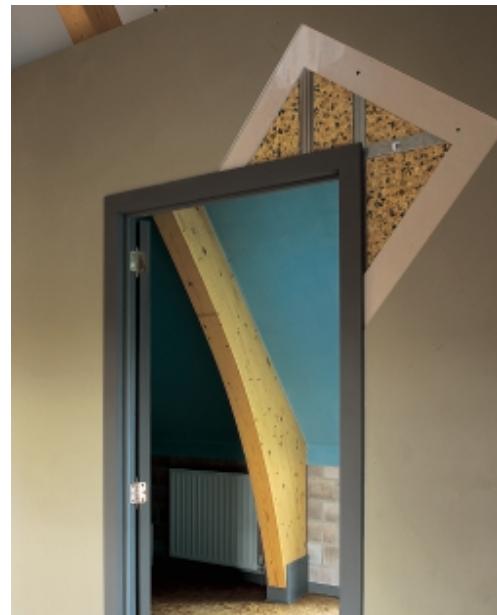
Vue éclatée dans un mur de cave, montrant le drainage réalisé avec des déchets de polyéthylène déchiquetés placés sur un géotextile; mur en blocs de terre cuite contenant des boues de sciage de pierres calcaires et de la sciure de bois.

Cette opportunité constitue un intérêt supplémentaire du bâtiment-témoin, en ce sens qu'il peut apporter des enseignements précieux aux professionnels du secteur ainsi qu'aux fabricants des matériaux concernés.

Dans un but didactique, on a apposé, sur chaque matériau, un numéro de référence renvoyant à la fiche technique du produit.

A divers endroits, des détails de construction sont laissés visibles, afin d'illustrer les applications des matériaux recyclés utilisés dans le bâtiment. Lorsque ce procédé n'était pas réalisable techniquement, par exemple dans les toitures, pour des raisons d'étanchéité, une maquette représentant une coupe de l'élément et les différents matériaux qu'il contient est placée à proximité.

*Cloisons de l'étage :
à l'avant-plan, panneaux
à base de sulfogypse et
de phosphogypse recouverts
d'un isolant en mousse
de polyéthylène recyclée,
cloison du fond en panneaux
de gypse avec papier
recyclé.*



Choix des matériaux

Le choix s'est orienté, dès le départ, vers des matériaux déjà commercialisés en Europe. Pour certains éléments de construction, lorsqu'il n'existe pas ou très peu de produits commercialisés, nous avons opté pour des matériaux fabriqués à petite échelle dans le cadre de projets de développement industriel.

L'étude a commencé par le recensement des différents matériaux. Il a d'abord fallu définir ce que l'on entendait par "matériau recyclé" :

- ◆ devait-on considérer comme matériaux recyclés les chutes de production d'usine qui sont réincorporées dans le processus de fabrication ?
- ◆ un produit contenant seulement une part de recyclé doit-il être considéré comme matériau recyclé ? Si oui, quelle est la limite inférieure du taux de recyclé acceptable ?
- ◆ les déchets (sous-produits) utilisés depuis très longtemps par certaines industries, comme, par exemple, les cendres volantes (dans le ciment), les panneaux de particules de bois, le laitier de haut fourneau, les déchets d'acier, ..., doivent-ils être considérés comme des matériaux recyclés ?

Nous avons décidé de choisir de préférence des matériaux fabriqués à partir de produits ayant déjà eu une "première utilisation" et contenant un pourcentage maximum de déchets répondant à cette définition. Lorsqu'il n'existe que peu ou pas de ces produits pour une application spécifique, nous avons eu recours à d'autres produits (contenant une faible quantité de déchets et/ou des chutes de production).



A l'étage : cloisons intérieures réalisées à l'aide de carreaux à base de phosphogypse et de sulfogypse.

En ce qui concerne les produits “traditionnels” intégrant des déchets (acier, ciment, ...) depuis très longtemps, il a été décidé de ne pas établir de fiche technique spécifique comme pour les autres produits, mais de réaliser une fiche générale expliquant qu’ils intègrent des déchets dans leur processus de fabrication.

Après plus de 1.000 contacts, une première sélection a été effectuée. En effet, un grand nombre de matériaux sont vendus sous l’appellation “écologique”. On y retrouve aussi bien des matériaux recyclables que des matériaux fabriqués avec des déchets recyclés ou avec des produits “naturels” ou encore produits d’une manière “non polluante”. Un premier tri a permis de ne retenir que les matériaux qui semblaient contenir des déchets recyclés.

*Petits bâtiments satellites :
toiture en
déchets
plastiques
ménagers
recyclés à
gauche, en
papier journal
imprégné de
bitume à
droite.*



Des contacts complémentaires ont été pris avec les fabricants des matériaux retenus, car les informations reçues étaient très souvent fragmentaires et/ou inexactes, notamment en ce qui concerne le type et le pourcentage de déchets recyclés qu’ils contiennent, les caractéristiques techniques (suivant essais normalisés), les domaines d’utilisation réellement adaptés (certains matériaux étant présentés comme susceptibles d’être utilisés dans un très grand nombre d’applications), etc.

En fin de compte, nous avons sélectionné un peu plus de 150 matériaux, qui ont été intégrés dans le bâtiment. Il faut souligner que le travail de sélection s’est poursuivi pendant toute la durée de l’étude, car :

- ◆ de nouveaux matériaux sont apparus sur le marché
- ◆ certains matériaux recensés au début de l’étude n’étaient plus disponibles ou avaient été remplacés par d’autres
- ◆ certains fabricants, lorsqu’ils ont pu estimer concrètement l’étendue du projet en voyant le bâtiment en construction, ont proposé des produits complémentaires et/ou ont fourni les références d’autres fabricants de matériaux recyclés.

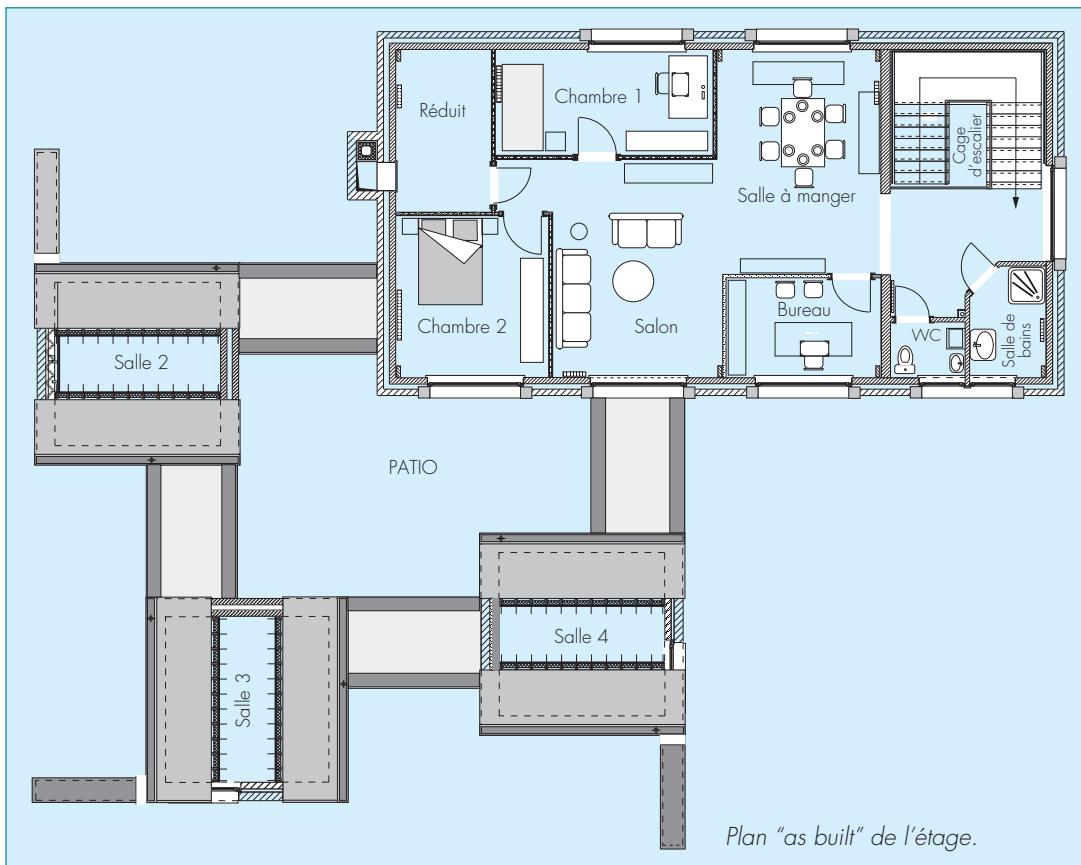
Conception du bâtiment

Le grand choix de matériaux proposés a nécessité de nombreuses modifications dans les plans originaux de construction. En effet, la construction projetée au départ, une petite maison unifamiliale à quatre façades, n'était plus adaptée, du point de vue architectural, à la mise en œuvre d'une telle quantité de produits. Ainsi, par exemple, la toiture à deux versants initialement prévue ne permettait pas de placer les différents matériaux de couverture retenus.

Nous avons donc été amenés à concevoir un immeuble totalement différent de celui prévu à l'origine et à y annexer trois petits bâtiments, tout en gardant un aspect proche d'une habitation traditionnelle. L'ensemble est relié par des galeries entourant un patio central. Ces modifications ont permis de multiplier le nombre de versants de toiture, de plates-formes et de murs extérieurs indépendants les uns des autres et de mettre en œuvre plusieurs matériaux pour la même application.



Vue du patio entre les annexes et le bâtiment principal : sol en dalles drainantes de caoutchouc recyclé, murs en blocs de terre cuite avec déchets de polystyrène expansé, planches de rive en laine de roche recyclée et comprimée, couverture en déchets plastiques ménagers recyclés.



De plus, d'autres modifications ont été apportées en cours de construction, car les matériaux utilisés, choisis sur la base d'informations techniques fournies par les fabricants, ne correspondaient pas toujours à ce que l'on en attendait. Ainsi, certains matériaux ont dû être mis en œuvre à des endroits différents de ceux prévus initialement (notamment en raison d'un mauvais comportement au gel) ou la conception des éléments contenant ces matériaux a dû être modifiée (p. ex. étanchéité à l'eau, isolation thermique, ...). Par conséquent, de nouveaux plans ont été réalisés à la fin de la construction (plans "as built").

Aujourd'hui, la maison *Recyhouse* est constituée des niveaux suivants :

- ◆ un sous-sol comprenant un hall de cave et une grande cave (non accessible lors des visites) qui abrite la chaufferie, le groupe de ventilation et sert au stockage des matériaux recyclés (réserve)
- ◆ un rez-de-chaussée comprenant le hall d'entrée, les toilettes et une grande salle destinée aux réunions et aux conférences; cette dernière donne accès aux trois bâtiments annexes (construits sur vide ventilé) dont l'un est aménagé en cuisine
- ◆ un étage aménagé en appartement, avec hall, cabinet de toilette, séjour, bureau, deux chambres et un petit réduit servant de débarras (non accessible lors des visites).

Réalisation du bâtiment

La réalisation du bâtiment a été confiée à un entrepreneur choisi par appel d'offres et suivi en permanence par les partenaires du projet. Un certain nombre de produits, principalement au niveau du parachèvement, ont été mis en œuvre par des applicateurs agréés par les fabricants et ce, à leur demande, afin d'avoir la garantie d'une pose réalisée dans les règles de l'art.

Vue de la cave : escalier en béton recyclé, revêtement avec couche inférieure en PVC recyclé; mur de gauche en blocs de scories d'aciérie et mur du fond en blocs de terre cuite additionnée de boues de sciage calcaires et de sciure de bois; dalles de sol en plastique recyclé; au plafond, isolation projetée en laine de verre recyclée.



Vue de l'étage aménagé en petit appartement : plafond et cloison du fond en panneaux de sulfogypse et de carton recyclé; cloison de gauche en carreaux de sulfogypse et de phosphogypse, cloison de droite en panneaux de sulfogypse et de phosphogypse; au sol, panneaux à base de déchets de bois, vitrifiés en vue de réaliser un parquet.

Aperçu des matériaux utilisés

Le tableau figurant en page 15 fournit, par numéro, une description sommaire de tous les produits intégrés dans la maison *Recyhouse*.

Fiches techniques des matériaux

Pour un grand nombre de matériaux recyclés utilisés, une fiche technique d'information a été rédigée en collaboration avec le fabricant. On y retrouve entre autres :

- ◆ les coordonnées du fabricant
- ◆ une présentation du produit (schéma de pose, photos, ...)
- ◆ la composition du produit et l'origine des déchets utilisés
- ◆ le processus de fabrication
- ◆ le domaine d'utilisation
- ◆ les agréments et certificats obtenus
- ◆ l'identification (format, couleur, masse volumique, ...)
- ◆ les performances (résistance, pouvoir isolant, comportement au feu, à l'humidité, ...)
- ◆ la méthode de mise en œuvre
- ◆ une indication du prix
- ◆ s'il y a lieu, la mention d'autres produits recyclés, de composition similaire, fabriqués par la même entreprise.

Informations pratiques

Une équipe professionnelle a suivi toutes les étapes de la construction du bâtiment et en a réalisé un film vidéo. Des extraits de ce film ainsi que divers autres documents (fiches techniques, plans, photos, ...) peuvent être consultés sur le site internet :

<http://www.recyhouse.be>

Signalons par ailleurs qu'une cérémonie d'inauguration a eu lieu le 14 mai 2002 en présence de la presse, des autorités et des organisations professionnelles de la construction.

Classement numérique des produits utilisés dans la maison Recyhouse

Abréviations utilisées

EPDM	: éthylène-propylène diène monomère	PELD	: polyéthylène basse densité
OSB	: oriented strand board	PP	: polypropylène
PE	: polyéthylène	PSE	: polystyrène expansé
PEHD	: polyéthylène haute densité	PUR	: polyuréthane

NB : les produits apparaissant en grisé dans le tableau ne sont pas des produits recyclés.

N°	TYPE DE PRODUIT	COMPOSITION	MARQUE
101	Panneau décoratif	Fibres de sacs de café incorporées à la surface de stratifiés	Print HPL Fiber 1087 (Abet Laminati)
102	Panneau décoratif	Déchets de panneaux stratifiés imprégnés de résines	Tefor (Abet Laminati)
201	Revêtement de sol	Fibres de sacs de café incorporées à la surface de stratifiés	Paracolor Fiber 1038 (Abet Laminati)
301	Panneau pour chape	Papier recyclé + paille et additifs. Finition : panneau OSB	Pan-Terre + OSB (Acoustix)
302	Panneau isolant	Papier recyclé + paille et additifs. Finition : plaque de carton-plâtre	Pan-Terre + Plâtre (Acoustix)
303	Panneau	Papier recyclé + paille et additifs	Pan-Terre Nature (Acoustix)
401	Panneau isolant	Déchets de mousse de PUR + liant	Aggrofoam (Agglorex)
501	Mobilier de jardin	Déchets de pierre et de marbre reconstitués	Alchemia
602	Membrane d'étanchéité	PVC recyclé	Alcorplan 35177 (Alkor Draka)
603	Membrane d'étanchéité	PVC recyclé	Alcorplan 35179 (Alkor Draka)
701	Granulat	Béton et maçonnerie concassés	ABR
801	Couverture de toiture	Gomme recyclée et matières synthétiques	Ardésia REC (BNF)
901	Marche d'escalier	Concassé de marbre + additifs à base de ciment	Bomarbre - Marbralys
1001	Bloc de maçonnerie	Granulats de mâchefers d'incinération criblés 0/10 mm (43 ou 67 %)	Bruxelles Propréf - Net Brussel
1101	Isolant acoustique	PUR recyclé + liège et liant	Regupol 4515 (B-Tech)
1102	Revêtement de sol	Caoutchouc recyclé + granulats EPDM et liant	Regupol Ever-Roll (B-Tech)
1103	Revêtement de sol	Couche inférieure : caoutchouc recyclé et liant. Surface : EPDM	Regupol Soft-Stone (B-Tech)
1201	Lestage	Scories de haut fourneau (EAF)	Carstone (Cockerill Sambre)
1301	Caniveau	PEHD (50 %) + PP (50 %) recyclés provenant de casiers à bouteilles	Recyfix (Collinet Assainissement)
1302	Dalle à herbe	PEHD (50 %) + PP (50 %) recyclés provenant de casiers à bouteilles	Recyfix - Alveovert (Collinet Assainissement)
1401	Dalle à herbe	PE recyclé	Geoblok (De Neef Conchem)
1402	Elément de façade	Microbilles de silice recyclée (96 %) + résine	Sto Decoprofil (De Neef Conchem)
1403	Panneau support de façade	Verre recyclé (96 %) + liant et fibre de verre	StoVerotec - Trägerplatte (De Neef Conchem)
1501	Bloc de maçonnerie	Béton avec fines (< 1 mm) de scories de métaux non ferreux	Betagrid (De Rijcke Gebroeders)
1601	Tablette de fenêtre	Ame en PVC recyclé	Decoboard (Deceuninck)
1602	Lambris pour mur	Ame en PVC recyclé	Decor Nordica Mur (Deceuninck)
1603	Lambris pour plafond	Ame en PVC recyclé	Decor Nordica (Deceuninck)
1604	Planche rainurée	Plastiques recyclés	Deceuninck
1801	Bloc de maçonnerie	Granulats de scories d'aciérie inox (15 %), de verre d'écrans broyés (5 %) et de silex (30 %)	Direct Bloc Gubbels
1802	Bloc de maçonnerie	Granulats de mâchefers de centrales électriques (60 %)	Direct Bloc Gubbels
1803	Bloc de maçonnerie	Granulats de scories d'aciérie inox (100 %)	Direct Bloc Gubbels
1901	Dalle à herbe	PEHD recyclé (99 %)	Ecogreen (Eloy et fils)
2001	Couverture de toiture	Déchets ménagers : PE (40 %), PP (20 %), PSE (20 %), papier et textile (20 %)	Eurolei (Emveka)





N°	TYPE DE PRODUIT	COMPOSITION	MARQUE
2002	Tuile	Déchets ménagers : PE (40 %), PP (20 %), PSE (20 %), papier et textile (20 %)	Europan (Emveka)
2003	Dalle à herbe	Déchets de plastiques ménagers recyclés	Grasdal (Emveka)
2101	Bardage	Gomme recyclée et matières synthétiques	Ardésia BT (Euro Bati Concept)
2102	Bardage	Gomme recyclée et matières synthétiques	Ardésia REC (Euro Bati Concept)
2201	Bloc de plâtre	Phosphogypse et sulfogypse (**)	Promonta Normal (Fabribeton-Promonta)
2301	Panneau pour chape	Papier recyclé (20 %) + gypse	Estrich Fermacell (Fels)
2302	Panneau pour paroi	Papier recyclé (20 %) + gypse	Fermacell (Fels)
2401	Revêtement de sol	Couche inférieure en PVC recyclé	Forum Comfort (Gerflor)
2402	Revêtement de sol	Couche inférieure en PVC recyclé	Metallica Comfort (Gerflor)
2403	Revêtement de sol	Couche inférieure en PVC recyclé	Millenium (Gerflor)
2404	Revêtement d'escalier	Couche inférieure en PVC recyclé	Tarastep (Gerflor)
2501	Isolant projeté	Laine de verre recyclée	Pistolaine (Gisol-Norme)
2501	Isolant	Laine de verre recyclée	Gisolaine (Gisol-Norme)
2601	Dalle	Pneumatiques recyclés	Granuflex (Granuband)
2701	Sous-toiture	Déchets de bois (scieries) + liant	Gutex Multiplex Top (Gutex Holzfaserplattenwerk)
2702	Panneau isolant	Déchets de bois (scieries) + liant	Gutex Thermosafe (Gutex Holzfaserplattenwerk)
2703	Isolant	Déchets de fibres de lin (85 %)	Natilin (Gutex Holzfaserplattenwerk)
2801	Panneau pour cloison	Sulfogypse (**), gypse et carton recyclés	Gyproc A sur Metal Stud (Gyproc Benelux)
2802	Panneau pour plafond	Sulfogypse (**), gypse et carton recyclés	Gyproc A sur Plagyp (Gyproc Benelux)
2803	Panneau pour plafond	Sulfogypse (**), gypse et carton recyclés	Gyproc A sur Vertebra (Gyproc Benelux)
2804	Panneau pour plafond	Sulfogypse (**), gypse et carton recyclés	Gyproc A sur Metal Stud (Gyproc Benelux)
2805	Enduit de plafonnage	Sulfogypse (**)	Sprylith + Gypsal (Gyproc Benelux)
2901	Bloc de maçonnerie	PE recyclé + argile et matières inertes	Hexabloc (Hanson Desimpel)
2902	Bloc de maçonnerie	PE recyclé + argile et matières inertes	Porovit (Hanson Desimpel)
3001	Bloc de maçonnerie	Granulats de béton et de maçonnerie concassés	Maro R (Hard AG)
3101	Panneau isolant	Papier journal recyclé + liants	Homatherm
3201	Châssis	Ame des profilés en PVC recyclé	Trocal 900 (HT Troplast)
3301	Panneau drainant	Mousse de PE recyclé (96 %) recouverte d'une natte filtrante	Recydrain (Insulco)
3302	Dalle à herbe	PEHD recyclé (100 %)	Ritter (Insulco)
3401	Béton	Granulats 7/20 de béton et de maçonnerie concassés	Inter-Béton
3501	Isolant acoustique	Caoutchouc sous forme de mousse + liant	Accorub (Isola)
3502	Dalle	Granulats minéraux liés par un prépolymère	Ambi-Stone Aqua (Isola)
3503	Dalle	Granulats minéraux liés par un prépolymère	Ambistone B (Isola)
3505	Isolant pour chape	Granulés de PUR recyclé + additifs	Rubsonor (Isola)
3506	Isolant pour chape	Granulés de PUR recyclé + additifs	Thermogran Acoustic (Isola)
3507	Mortier pour chape	Granulés de PUR recyclé (90 %) + ciment et additifs	Thermogran Floor (Isola)
3508	Mortier pour toiture plate	Granulés de PUR recyclé (90 %) + ciment et additifs	Thermogran Roof (Isola)
3602	Panneau	Sulfogypse (75 %) (**) et carton recyclé (5 %) + gypse	Isomur + Hyromur (Isolava)
3701	Sous-toiture	Chutes de scierie + bitume	Celit 4D (Isoproc)
3702	Isolant thermique	Papier journal recyclé	Isofloc (Isoproc)
3703	Pare-vapeur	Papier journal recyclé + armature en fibres de verre	Pro clima (Isoproc)

N°	TYPE DE PRODUIT	COMPOSITION	MARQUE
3801	Isolant	Laine à base de déchets de vitrages	Mupan Façade (Isover)
3902	Chape	Anhydrite (déchets de gypse) + liant à base de matériaux anorganiques	FE 50 (Knauf)
3903	Chape	Anhydrite (déchets de gypse) + liant à base de matériaux anorganiques	FE 80 (Knauf)
3904	Enduit de plafonnage	Phosphogypse et sulfogypse (**)	Fix & Finish (Knauf)
3905	Enduit de plafonnage	Phosphogypse et sulfogypse (**)	Goldband (Knauf)
3906	Egalisation pour chape	Phosphogypse et sulfogypse (**)	Knauf
3907	Enduit de plafonnage	Phosphogypse et sulfogypse (**)	MP2 (Knauf)
3908	Enduit de plafonnage	Phosphogypse et sulfogypse (**)	MP75 (Knauf)
3909	Panneau	Phosphogypse et sulfogypse (**) + carton	Knauf
3910	Panneau acoustique	Phosphogypse et sulfogypse (**) + carton + mince couche de fibre de verre	Knauf
4001	Panneau	Phosphogypse et sulfogypse (**) + papier recyclé + PSE recyclé	Pregyfalite (Lafarge Plâtres)
4002	Panneau	Phosphogypse et sulfogypse (**) + papier recyclé	Pregymetal (Lafarge Plâtres)
4101	Dalle	PVC recyclé	Lock-Tile
4201	Tuyau	PVC recyclé (couche centrale)	Ecomar (Martens Kunststoffen)
4301	Trottoir	Concassé d'asphalte	Melin
4302	Remblais	Concassé de débris de béton	Melin
4401	Dalle	Gomme recyclée	Remapur (Milieu Planning)
4402	Pavé	Gomme recyclée	Rephouse Decoflex (Milieu Planning)
4403	Dalle	Gomme recyclée (100 %)	Rephouse Neoflex (Milieu Planning)
4501	Couverture de toiture	Matières plastiques recyclées	Cyclobiber (Multiport Recycling)
4601	Couverture de toiture	Fibres de papier et cartons recyclés (43 %) + bitume et charges minérales	Onduline HR (Onduline)
4602	Bardage	Fibres de papier et cartons recyclés (43 %) + bitume et charges minérales	Onduline Miniprofile (Onduline)
4701	Bloc drainant	Bouteilles et films plastiques recyclés	Stabilobloc (P.E.T. Recycling)
4801	Panneau de sol	Fibres de bois	Pavafloor NK-TS (Pavatex Benelux)
4802	Panneau pour chape	Déchets de l'industrie du bois	Pavapor (Pavatex Benelux)
4803	Panneau isolant	Déchets de l'industrie du bois	Pavatherm (Pavatex Benelux)
4804	Panneau de sol	Fibres de bois	Pavafloor NK (Pavatex Benelux)
4805	Panneau de sol	Fibres de bois	Pavastep (Pavatex Benelux)
4901	Membrane d'étanchéité	Bitume recyclé (quelques %) + bitume	Derbigum ARTE (Performance Roof Systems)
4902	Membrane d'étanchéité	Bitume recyclé (quelques %) + bitume, voile de verre et voile de polyester	Derbigum SP-FR (Performance Roof Systems)
4903	Membrane d'étanchéité	Bitume recyclé (quelques %) + bitume	Derbicoat (Performance Roof Systems)
5001	Mortier pour chape	PSE d'emballages recyclé + vermiculite, ciment et adjoints	Isobet (Pirobow)
5002	Mortier pour toiture plate	PSE d'emballages recyclé + vermiculite, ciment et adjoints	Pirotherm (Pirobow)
5003	Isolant pour chape	Pneus recyclés (10 %) + émulsion bitumineuse	Sonopan (Pirobow)
5004	Mortier pour chape	PSE d'emballages recyclé + vermiculite, ciment et adjoints	Styrobet (Pirobow)
5005	Mortier pour chape	PSE d'emballages recyclé + vermiculite, ciment et adjoints	Vermeton (Pirobow)
5101	Panneau isolant	Verre cellulaire (66 % de pare-brise recyclé)	Foamglas T4 (Pittsburgh Corning Europe)
5201	Panneau	Lin recyclé	Platec
5301	Tuyau	PVC recyclé (couche centrale)	Renofort (Polva Pipe Life)

N°	TYPE DE PRODUIT	COMPOSITION	MARQUE
5401	Panneau isolant	Déchets de mousse de PUR + liant	Recofoam (Recticel International)
5402	Isolant pour chape	Déchets de mousse de PUR + liant	Recphone (Recticel International)
5501	Remblais	Concassé de débris de béton et de briques	Recymex
5601	Bloc de maçonnerie	Boues de sciage calcaires (5 %) et sciure de bois (10 %) + argile	Thermobloc (Recywall)
5701	Panneau	Laine de roche recyclée	Rockpanel GT (Rockwool Lapinus)
5702	Isolant	Laine de roche (en partie recyclée)	Rockwool 133 (Rockwool Lapinus)
5703	Isolant	Laine de roche (en partie recyclée)	Rockwool 433 (Rockwool Lapinus)
5704	Coquille de calorifugeage	Laine de roche (en partie recyclée)	Rockwool 810 (Rockwool Lapinus)
5705	Panneau	Laine de roche recyclée	Rockwool Taurox C (Rockwool Lapinus)
5801	Panneau de plafond	Laine de roche (recyclée à 75 %)	Rockfon Standard Opal (Rockwool Rockfon)
5901	Profilé	PVC recyclé	Dilex (Schlütersystems)
5902	Natte drainante	PE	Troba (Schlütersystems)
6001	Chape	Sable et anhydrite	Seghers - Setisol
6002	Mortier pour chape	Liège expansé + pelures de riz + liant bitumineux	Setisol (Seghers - Setisol)
6101	Panneau	Perlite expansée + fibres minérales + liant	Fesco Board (Sitek Thermal Ceramics Benelux)
6201	Panneau	Déchets de bois (80 %) + colle et additifs	Durélis / Populair (Spano)
6202	Panneau	Déchets de bois (80 %) + colle et additifs	Naturspan-O (Spano)
6203	Panneau	Déchets de bois (67 %) + colle, additifs et agent ignifuge	Spano Antivlam (Spano)
6204	Panneau	Déchets de bois (82 %) + colle et additifs	Spano Standard E1 (Spano)
6205	Panneau	Déchets de bois (80 %) + colle et additifs	Spano V313 (Spano)
6301	Tuyau	PVC recyclé (couche centrale)	Wavin Ultra-3 (Storama)
6401	Panneau	Cartons de boissons	Tectan (Tetra Pak)
6501	Dalle	PVC recyclé	Incasol (Themco)
6601	Dalle	PVC recyclé	Incafloor (Tricyclon)
6701	Descente d'eaux pluviales	Zinc laminé recyclé	Umicore
6801	Panneau de plafond	Laine minérale (30 à 40 % recyclée) + charges minérales et liant	Olympia II Micro (USG)
6901	Pavé	Couche inférieure en béton de débris de démolition concassés (50 %)	Ecoton (V.D. Bosch Beton)
7001	Isolant thermique	Lin recyclé	Iso-Flach (Waldvierler Flachs-Verarbeitung Reg.Gen.)
7101	Tablette de fenêtre	PVC recyclé + craie et stabilisants	Wymar International
7201	Dalle	Couche inférieure en béton de débris de démolition concassés (50 %)	Dreen tegels (Zoontjens Beton)
7202	Dalle	Couche inférieure en béton de débris de démolition concassés (50 %)	Milieutegels (Zoontjens Beton)
7401	Dalle	Caoutchouc recyclé et liant	Govaflex (Govaerts Recycling)
7402	Planche rainurée	Plastiques recyclés	Govaflex (Govaerts Recycling)
20101	Acier	Ferrailles recyclées (50 %)	Centre belgo-luxembourgeois d'information sur l'acier
20201	Verre	Calcin (quelques %) (*)	Institut national du verre
20301	Peinture (sous-couche)	Herbes	Biofa (Kleur en Interieur)
20302	Peinture	Caséine	Kleur en Interieur
20303	Peinture	Boue	Wabi (Kleur en Interieur)
20304	Peinture	Craie	Edwards (Kleur en Interieur)
20305	Peinture	Chaux	Corical (Kleur en Interieur)
20306	Peinture	Colle de poisson	Kleur en Interieur
20307	Peinture	Silicate	Keim (Kleur en Interieur)
20308	Traitement de surface	Huile dure	Biofa (Kleur en Interieur)
20309	Peinture	Oeufs	Tempera (Kleur en Interieur)

N°	TYPE DE PRODUIT	COMPOSITION	MARQUE
20310	Peinture	Emulsion à base d'huile de lin, caséine, craie, talc, ...	Biofa (Kleur en Interieur)
20312	Peinture	Farine de Finlande cuite	Kleur en Interieur
20313	Peinture	Huile de lin cuite	Kleur en Interieur
20314	Traitement de surface	Cire	Kleur en Interieur
20315	Peinture	Sable	Kleur en Interieur
20321	Peinture	Emulsion acrylique	Farrow en Ball (Kleur en Interieur)
20322	Peinture (sous-couche)	Sable	Kleur en Interieur
20401	Aérateur		Invisivent (Renson)
20501	Panneau sandwich	Bois recouvert de PUR expansé	Unipur Span 70/100 (Unilin)
30005	Etanchéité	Visqueen	
30008	Résille		
30009	Profilé	Métal	Metalstud
30010	Ossature	Bois	
30012	Enduit	Cimentage	
30013	Latte à panne	Bois	
30014	Contre-lattage	Bois	
30015	Chevron	Bois	
30016	Renforcement	Voile de verre	
30018	Béton de pente		
30019	Vernis d'adhérence		
30025	Egalisation		
30027	Traitement de surface	Huile	
30028	Traitement de surface	Vitrificateur	

(*) Calcin : verre destiné au recyclage.
 (**) Phosphogypse : déchet de la fabrication des engrains phosphatés.
 Sulfogypse : résidu de la désulfuration des gaz de fumée à la chaux.

Ont participé à la réalisation du projet Recyhouse :

<i>Bureau d'architecture</i>	Jacques Willam (Gembloux)
<i>Bureau d'étude</i>	S.E.C. (Deinze)
<i>Bureau conseil</i>	C.O.S.T.A. (Wépion)
<i>Partenaire industriel</i>	A.B.R. (Grimbergen)
CSTC	
<i>Chef de projet</i>	Edmond Rousseau
<i>Assistance technique</i>	Monique Dubois, Christian Verbeke
<i>Dessinateur</i>	Walter Verbesselt
<i>Fiches techniques</i>	Virginie Lambert, Annie De Keyser, Eric Winnepenninckx
<i>Maquettes</i>	Martine Jamouille
<i>Conception couverture brochure</i>	CoBoNet SA
<i>Gros œuvre</i>	Etraba (Saint-Vaast)
<i>Chapes</i>	Ecodomus (Alleur), Isola (Sint-Truiden), Knauf-Isolava (Wielsbeke), Seghers-Setsol (Beveren-Waas), Thiers Horizon (Schoten)
<i>Carrelage</i>	Bauters (Eeklo), Ferraille (Bruxelles)
<i>Revêtement de sol</i>	C.B.R.S. (Bruxelles), Ecodomus (Alleur), Milieu Planning (Kampenhout)
<i>Cloisons</i>	@Home (Overijse), Amphion (Leuven), Co-Terre (Willebroek), Knauf-Isolava (Wielsbeke)
<i>Revêtement de murs</i>	Ecodomus (Alleur)
<i>Plafonds</i>	Emile Janssens (Wavre), Gyproc (Wijnegem), Knauf-Isolava (Wielsbeke)
<i>Menuiserie</i>	Rausen (Bierges)
<i>Zinguerie</i>	TS Construct (Melin)
<i>Châssis</i>	Troplast (Troisdorf)
<i>Escaliers</i>	Ateliers G. Delvaux (Sombrefe), Bomarbre-Marbralys (Mouscron)
<i>Techniques spéciales</i>	J. Nivard (Liège)
<i>Détection incendie</i>	E.A.I. (Marcinelle)
<i>Peintures extérieures</i>	Coprobate (Bruxelles)
<i>Peintures intérieures</i>	Kleur in Interieur (Tervuren)
<i>Signalétique</i>	Mifra Engineering (Bruxelles)
<i>Nettoyage</i>	G.O.M. (Jambes)
<i>Voies d'accès</i>	Les entreprises Melin (Ottignies-L.-L.-N.)
<i>Aménagement des abords</i>	BH3 Jardin (Limal)