

Reconversion d'un entrepôt en maison individuelle, Montreuil (93)

Observatoire de la qualité architecturale
Janvier 2011



Vue du séjour sur double hauteur. Au centre, un poêle à bois chauffe toute la maison. ©Atelier Méandre



UNION
RÉGIONALE
DES CAUE
D'ÎLE-DE-FRANCE

 ekopolis

Ce document a été réalisé dans le cadre de l'Observatoire de la qualité architecturale du logement en Île-de-France, créé en 2005 par l'Union régionale des CAUE (URCAUE) grâce au soutien des Direction générale des patrimoines (DGP) et Direction régionale des affaires culturelles d'Île-de-France (DRAC). La démarche est mise en place avec - et pour - les acteurs du projet (élus, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises et usagers), auprès desquels est mené un travail d'investigation comprenant des interviews et des visites. Les projets de typologies, programmes et localisations variées sont sélectionnés par l'URCAUE et analysés sur la base des 7 critères de la qualité architecturale de l'Observatoire.

Pour enrichir le corpus de 31 analyses publiées en 2007 et 2008, une nouvelle série de dix fiches a été produite en 2010 en intégrant deux évolutions majeures :

- l'enrichissement du volet environnemental et technique grâce à l'apport d'Ekopolis ;
- l'examen approfondi de la « qualité d'usage » des opérations de logement collectif.

Pour cette nouvelle série, le thème de la réhabilitation a été privilégié.

L'analyse de la qualité d'usage a été développée grâce à un partenariat avec le Centre de recherche sur l'habitat (CRH) du Laboratoire architecture, ville, urbanisme et environnement (LAVUE), unité mixte de recherche n°7218 du CNRS (www.lavue.cnrs.fr). Elle est basée sur une série d'entretiens qualitatifs menés sur échantillonnage non représentatif d'habitants de chaque opération. En fonction du nombre de logements, 2 à 6 entretiens ont été réalisés avec les usagers, habitants ou gardiens d'immeuble. L'objectif de cette démarche exploratoire est, à partir des paroles des habitants, de révéler des pistes à explorer pour les maîtres d'ouvrage et d'œuvre.

L'ensemble des productions de l'Observatoire de la qualité architecturale du logement en Île-de-France est disponible sur le site internet www.urcaue-idf.fr dans la rubrique Observatoires.

Sommaire

Visite commentée	p 4
1 > Insertion urbaine et territoire	4
2 > État des lieux et diagnostic	5
3 > Acteurs du projet et planification	6
4 > Programme et intentions	7
5 > Construction, chantier et matériaux	8
6 > Espaces intérieurs, typologie, fonctionnalité	9
7 > Enveloppe et lumière	11
8 > Aménagements extérieurs et biodiversité	12
9 > Equipements et performance	13
Annexes	p 14
Liste des entretiens	14
Bibliographie	14
Critères de qualité	p 15
Fiche technique	p 16

Repères

Programme : reconversion d'un entrepôt en maison individuelle pour 5 personnes

Localisation : 18 rue des Néfliers, 93100 Montreuil

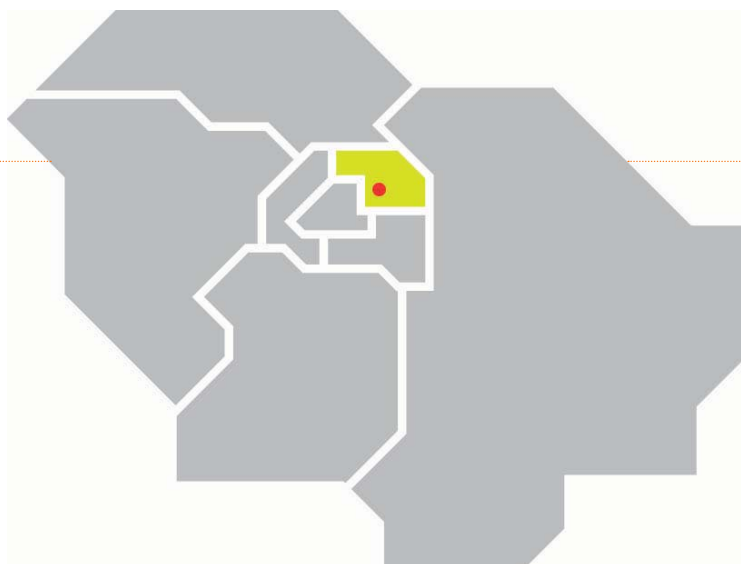
Date de livraison : mai 2002

Surface : 220 m² SHON

Coût travaux bâtiment : 150 000 € HT

Maître d'ouvrage : privé

Architecte : Christian Hackel - Atelier Méandre



L'intérêt de ce projet repose sur la transformation d'un ancien entrepôt sans réelle qualité architecturale ou thermique particulière en une maison individuelle spacieuse, appliquant les principes de l'architecture bioclimatique. Cette maison témoigne de la possibilité de concilier une démarche expérimentale avec des contraintes financières et réglementaires prononcées. Elle intègre des matériaux «écologiques» tels que le béton de chanvre et profite d'ouvertures vers le jardin sur trois façades, tout en tenant compte des orientations pour minimiser sa consommation d'énergie.

La structure très particulière du terrain est préservée par l'absence d'extension, l'ensemble du projet respectant le gabarit du bâtiment d'origine.

« Ce qui nous a guidé ce sont les deux beaux arbres, un châtaigner et un noyer. »

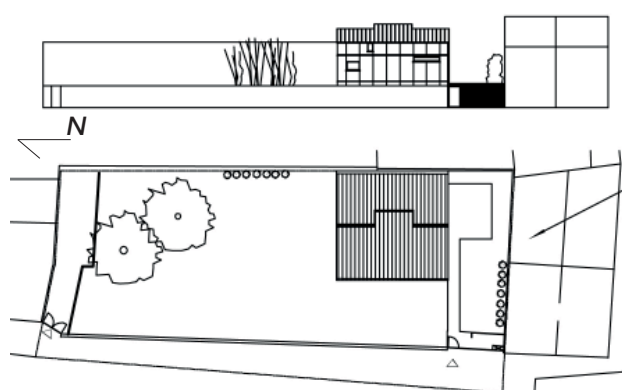
Christian Hackel, architecte

Visite commentée

1/ INSERTION URBAINE ET TERRITOIRE

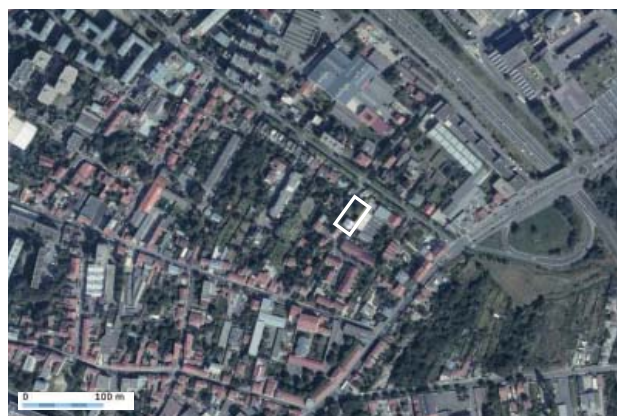
La maison individuelle de la famille de Christian Hackel, architecte associé de l'atelier Méandre, se situe au cœur du quartier dit des murs à pêches à Montreuil. Il s'intègre à un tissu mixte composé d'habitats pavillonnaires, de petits logements collectifs, de locaux d'activité artisanale et d'anciens terrains maraîchers en friche. L'activité maraîchère a marqué l'histoire de Montreuil, produisant un paysage singulier, caractéristique de l'identité de la ville. Situé aux portes de Paris, l'ancien village avait bâti, à partir du XVII^e siècle, sa prospérité sur la culture des pêches en espalier dont les murs formaient des clos longs et étroits.

Résultant de l'association de deux terrains, la parcelle d'environ 700 m² est orientée sur un axe nord-nord-est/sud-sud-ouest. Le terrain forme une lanière étroite de 42 m x 15,5 m environ, caractéristique du secteur. Sa clôture est matérialisée par un mur existant d'environ 2,70 m de haut. Les murs étant à l'origine exploités des deux côtés, une bande de trottoir fait partie de la propriété.



© Atelier Méandre

Le plan masse et la façade ouest après reconversion. La position décentrée du bâti et les contraintes urbaines soulignent la difficulté de créer de nouveaux percements.



© IGN 2017

La rue des Néfliers se situe au cœur d'une ancienne structure maraîchère en lanière.



© Cécile Katz/CAUE 93

Vue de la maison depuis la rue. Au premier plan, un ancien mur à pêches conservé.



© Christelle Lecœur

Derrière, une façade ouest peu ouverte pour limiter les surchauffes dues aux apports solaires en fin de journée.

2/ ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC

Sur le terrain d'origine, un entrepôt de stockage de maçon sans fenêtre s'élève en fond de parcelle, à 4,50 m de la limite séparative. Cette implantation génère un grand jardin au nord planté de plusieurs arbres fruitiers, d'un noyer et d'un châtaignier. Le bâtiment principal possède une emprise au sol de 100 m² et s'élève à 7,30 m de hauteur sous faîtage. Sa structure métallique et maçonnée (en parpaings) se clôt par une toiture de plaques en amiante-ciment.

La construction de l'entrepôt résulte de la mutation du quartier maraîcher en une zone d'activité et d'artisanat dans les années 1980. L'architecte s'est posé la question de la conservation ou de la destruction de ce bâtiment. Le choix consistant à démolir l'entrepôt aurait permis de réaliser un projet neuf moins contraint par les orientations, en symbiose avec le jardin. Cependant, cette option aurait généré des coûts supplémentaires par rapport au budget initial attribué au projet et n'aurait pas permis de reconstruire autant de surface.

Reconvertir le bâtiment existant était plus économique. Cette seconde option retenue, l'architecte a conçu la maison dans une démarche bioclimatique malgré les conditions d'ensoleillement peu favorables et la question des vues contrainte par la mitoyenneté à l'est et au sud. Il s'agissait aussi de développer le programme verticalement tout en conservant le rapport au site, contrairement au souhait initial d'une maison de plain-pied.



Vue de l'entrepôt avant reconversion : la façade nord orientée sur la profondeur du jardin.

3/ ACTEURS DU PROJET ET PLANIFICATION

Un changement d'affectation et d'usage sans modification des volumes a été déclaré auprès des services municipaux. Le permis de construire a été déposé en 2000, le chantier a démarré en 2001 et le bâtiment a été livré au printemps 2002. L'architecte a réalisé lui-même de nombreux travaux en auto-construction, afin de minimiser les coûts et de limiter le temps de recours au prêt relais.

Ce projet intervient peu après la création de l'agence d'architecture Méandre, dont Christian Hackel est associé. Il est un terrain d'expérimentation sur les techniques 'environnementales', spécialité de cette agence.

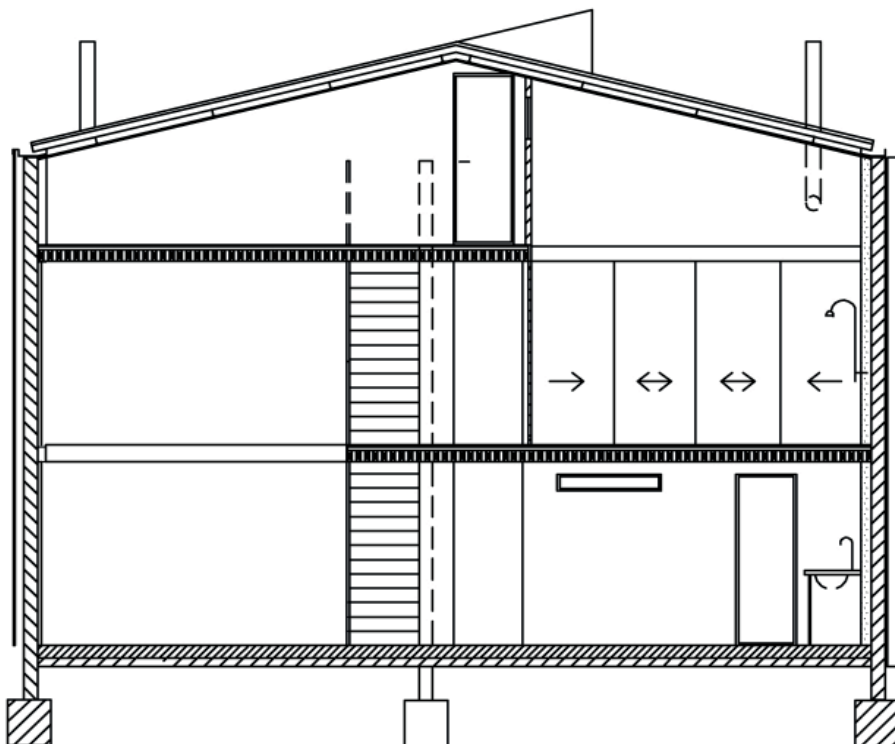


©Atelier Méandre

L'espace de l'entrepôt avant reconversion.

« On voulait expérimenter des choses sur la compacité, les apports solaires. »

Christian Hackel, architecte



Coupe transversale : une pièce à vivre sur double hauteur, un escalier structurel, un percement à l'est en toiture pour éclairer la grande pièce sous comble le matin.

©Atelier Méandre

4/ PROGRAMME ET INTENTIONS

Le programme est simple : une maison pour cinq personnes dont trois jeunes enfants. Christian Hackel a conservé la compacité et la verticalité du volume, au sein duquel il a développé son programme et créé des ouvertures selon des préoccupations à la fois fonctionnelles, thermiques, esthétiques et réglementaires. Sur la façade ouest, par exemple, une petite baie horizontale a été créée sous le niveau du plancher pour profiter de la lumière rasante sans risque de surchauffe. Le bâtiment contient peu de cloisonnement, des espaces ouverts et libres, baignés de lumière et profitant au maximum des vues sur la végétation.



© Cécile Katz / CAUE 93

L'entrepôt d'origine est totalement enveloppé et ponctuellement percé, les niveaux finement soulignés, le rapport au sol marqué.



© Atelier Méandre

La façade sud : larges ouvertures, accès depuis l'espace de vie et terrasse plantée.

5/ CONSTRUCTION, CHANTIER ET MATÉRIAUX

La construction de cette maison réussit à concilier les objectifs économiques, architecturaux et environnementaux du projet. La conservation de la structure d'origine, les finitions minimales (planchers et plafonds bruts), l'utilisation de matériaux standard et une part importante d'auto-construction ont permis de diminuer les coûts tout en utilisant du bois et du chanvre pour l'intérieur.

Sur la charpente métallique ont été fixés des panneaux sandwich en bac acier et polyuréthane. La nouvelle toiture est isolée à l'intérieur en sous-face par de la laine de verre.

Le mur de la façade nord en parpaings de 10 cm, jugé insuffisant, a été démolit et reconstruit avec une épaisseur de 20 cm. Sur les autres façades, les 15 cm de parpaings d'origine demeurent acceptables pour la nouvelle affectation du bâtiment et ont été conservés. Sur ces parois sont fixés des chevrons supportant les panneaux de bardage en contreplaqué lasuré. Ces derniers souffrent aujourd'hui de l'érosion et nécessitent un entretien continu. Le bâtiment est isolé par l'extérieur, par des panneaux de laine de verre intercalés entre les chevrons. Sur le plancher d'origine en béton, une isolation en polystyrène a été posée et recouverte d'une chape chauffante.

Deux entreprises, de maçonnerie et de menuiserie, ont réalisé l'essentiel des travaux : gros œuvre, charpente métallique doublée par des panneaux sandwich, isolation extérieure et menuiseries. Tout l'intérieur, dont l'exécution a été effectuée par l'architecte lui-même, restait à aménager et à structurer en plusieurs niveaux.

Le dispositif structurel adopté se compose de longues poutres en acier en H qui reçoivent dans leur hauteur une dalle en bois massif de 12 cm composée de solives jointes en quinconce et d'un complexe stratifié de 8 cm. Ce dernier contient un aggloméré ciment-bois, une chape sèche et deux épaisseurs de plaques en gypse et fibres de cellulose (Fermacell) séparées par un résilient en fibres de bois de 1 cm et un plancher bois. Un mur de béton sur lequel s'appuient les volées d'escalier soutient les poutres.

L'architecte a utilisé ici, pour la première fois, un enduit intérieur de 4,5 cm d'épaisseur en béton de chanvre qui renforce la résistance thermique de l'ensemble, présente une bonne absorption acoustique et participe à la régulation hygrométrique.



©Atelier Méandre

L'escalier protégé par une maille métallique large.



©Atelier Méandre

Vue de la façade sud : ouvertes sur une terrasse en fond de parcelle, les baies verticales permettent d'éclairer l'escalier. Un brise-soleil a été rajouté par la suite sur la grande fenêtre.

6/ ESPACES INTÉRIEURS, TYPOLOGIE, FONCTIONNALITÉ

L'espace est organisé autour d'un escalier soutenu par un mur en béton toute hauteur qui assure la stabilité des planchers et apporte une inertie thermique. Au rez-de-chaussée se situent une vaste pièce de vie en partie sur double hauteur, un cellier, une salle d'eau, un atelier et une cuisine ouverte sur une terrasse au sud.

L'entrée n'est pas réellement marquée si ce n'est par un coin bureau à côté de l'accès à un atelier en rez-jardin, côté nord. Des chambres ainsi qu'un salon télévision prennent place dans les étages. En l'absence d'exigences de fermeture de la part des usagers, les espaces ont été conçus de manière à être très libres et très ouverts. Ainsi la salle de bain, en liaison directe avec la chambre parentale, s'envisage-t-elle comme une vaste pièce ouverte et fluide, éclairée comme un salon d'hiver par une large façade vitrée.

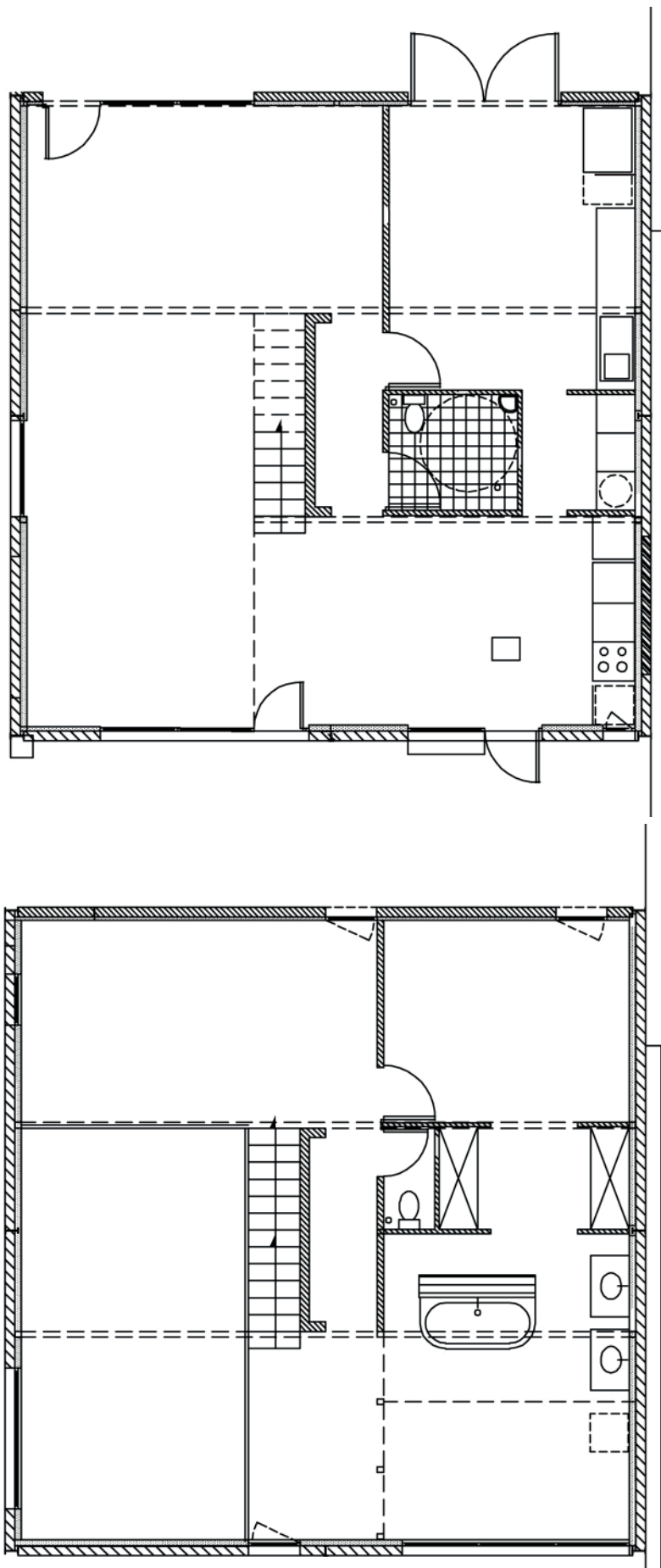
L'architecte joue sur les hauteurs pour faire pénétrer la lumière en divers points dans la maison et pour organiser au maximum les vues. Il souhaite une continuité visuelle vers le jardin au nord comme au sud et des points de vue orientés en direction de la profondeur de la parcelle. Un long bandeau horizontal situé en périphérie haute du mur ouest permet ainsi aux rayons solaires bas de rentrer en été sans risque de surchauffe à l'intérieur du séjour. Au nord, les ouvertures vers le jardin sont guidées par la position des arbres existants et calculées pour limiter les déperditions thermiques.

Au sud, elles ouvrent vers une petite terrasse protégée, en liaison avec la cuisine. À l'étage supérieur, un long bandeau horizontal disposé à l'est diffuse la lumière du matin au sein du grand plateau libre servant à la fois de chambre et de salle de jeux.



Vue de la cuisine ouverte sur le séjour et la terrasse au sud.

© Atelier Méandre



N →

©Atelier Méandre

Plans du rez-de-chaussée (en haut) et du premier étage - qui s'organisent autour de l'escalier - et de la structure des planchers.

o 1 m

7/ ENVELOPPE ET LUMIÈRE

L'enveloppe initiale a été conservée et améliorée pour minimiser les consommations d'énergie, répondre à la RT 2000 et convenir à la nouvelle affectation d'usage du bâtiment.

Ici encore le projet trouve de subtils compromis entre l'expérimentation et la maîtrise économique, l'orientation des façades et la création des ouvertures. Le choix des isolants thermiques et des besoins de chaleur a été guidé par des calculs manuels de déperdition. Les épaisseurs d'isolants adoptées sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Les façades sont percées par les menuiseries fixes ou mobiles en pin sylvestre (Moselle) et encadrées par du sapin (Jura), aucune occultation n'avait été prévue. Un brise-soleil a été rajouté par la suite sur la façade sud.

Descriptif

MATÉRIAUX ET ISOLANTS

Toiture	panneau sandwich bac acier et polyuréthane (8 cm) et laine de verre (10 cm) en sous face
Parois verticales	contreplaqué, laine de verre (8 cm), parpaing (15 ou 20 cm), béton de chanvre (4,5 cm)
Sol	béton, polystyrène, chape chauffante



©Atelier Méandre

Façade sud avec la grande baie vitrée devant l'espace parental. Le brise-soleil n'avait pas été prévu initialement.



© Christelle Leccœur

La grande baie double hauteur au sud et la bande lumineuse à l'est.

8/ AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS ET BIODIVERSITÉ

Les arbres existants ont été conservés et forment des zones ombragées. Un potager a été planté ainsi que diverses essences, notamment en façade sud pour protéger la terrasse.

L'eau de ruissellement de toiture est récupérée pour l'arrosage du jardin par deux cuves de 100 L chacune reliées entre elles. À terme, Christian Hackel souhaite étendre la réutilisation de l'eau de pluie aux sanitaires.



Vers la profondeur du jardin au nord.



Les cuves de récupération de l'eau de ruissellement de toiture.

© Cécile Katz / CAUE 93

© Christelle Leccœur

9/ ÉQUIPEMENTS ET PERFORMANCE

Grâce au béton de chanvre, l'air intérieur est très sec : l'humidité relative est toujours inférieure à 46% et même trop faible l'hiver. L'absorption acoustique de ce matériau, associée à celle de la sous face des dalles en bois rainurées rend l'ambiance agréablement feutrée. D'après Christian Hackel, elle est même trop feutrée pour y jouer de la musique. Le complexe du plancher est par contre insuffisant pour les bruits d'impact.

En l'absence de réseau de gaz sur la parcelle et grâce à cette typologie compacte, le choix du chauffage se porte sur un poêle à bois de 12 kW alimenté annuellement par 7 à 10 stères de bois francilien. Son autonomie est de 7 heures et sa double coque permet de chauffer l'air par convection. En cas de très grand froid (température extérieure inférieure à -2 °C), l'appoint fourni par le plancher chauffant électrique permet d'obtenir une température intérieure de 20 °C. Un ballon électrique produit l'eau chaude, l'orientation de la toiture ne permet pas l'implantation de panneaux solaires.

Un calcul effectué par l'architecte en 2005 a permis d'estimer la consommation de chauffage totale (bois du poêle et électricité du plancher chauffant) à 70 kWh/m² SHON.an en énergie finale. La consommation totale d'électricité a, elle, été estimée à 23,6 kWh/m² SHON.an, énergie finale, entre juin 2009 et juin 2010. L'architecte souhaiterait prochainement améliorer les performances thermiques du bâtiment en ajoutant une isolation par l'extérieur en laine de bois et atteindre le niveau du label Maison Passive.



Le poêle à bois qui chauffe toute la maison.

© Cécile Katz/CAUE 93

Annexes

Liste des entretiens

Pour mener à bien cette analyse, l'Observatoire a cherché à mettre en évidence les réflexions des acteurs du projet qui ont conduit aux solutions mises en œuvre. Pour cette maison individuelle, un entretien a été mené avec :

- > Christian Hackel, maître d'ouvrage, architecte et habitant, Atelier Méandre, octobre 2010.

Bibliographie

- > Joly Benoit, *La réhabilitation durable*, in : *Architecture à vivre*, n° 39, novembre-décembre 2007, p. 85

Critères de qualité

MONTAGE, PROGRAMME, CONDUITE ET GESTION DE L'OPÉRATION

Pour cette maison individuelle privée, la restructuration et une part importante d'auto-construction ont permis d'obtenir un coût travaux faible en regard de la qualité du résultat.

INSERTION URBAINE

Le projet s'inscrit dans le tissu existant par la conservation des murs en pourtour de parcelle et de la volumétrie du bâtiment d'origine. Le terrain est accessible en bus depuis le centre de Montreuil et les commerces se sont développés à proximité depuis que la famille y a emménagé.

DIMENSION ESTHÉTIQUE

Tout en conservant la volumétrie d'origine simple et compacte, le projet donne à voir une architecture contemporaine sobre et soignée dans le dessin de ses façades. Les espaces intérieurs sont lumineux, ouverts et chaleureux.

FONCTIONNALITÉ, HABITABILITÉ, VALEUR D'USAGE

Les espaces intérieurs généreux donnent une liberté d'utilisation très appréciable des différentes pièces, le rez-de-chaussée communique directement avec le jardin. L'ambiance intérieure est chaude et feutrée. Seule la faible isolation acoustique aux bruits d'impact des planchers bois peut nuire au confort intérieur.

CHOIX CONSTRUCTIFS ET TECHNIQUES

Le projet repose sur un système constructif simple et efficace à partir de la structure existante conservée. Les éléments sont multifonctionnels : le mur en béton central supporte la structure et l'escalier et apporte de l'inertie thermique. La structure du plafond et l'enduit intérieur en béton de chanvre apportent un complément d'absorption acoustique.

INNOVATION

Le projet a été l'occasion d'expérimenter des techniques de construction préservant l'environnement.

DIMENSION ENVIRONNEMENTALE

Les préoccupations environnementales sont au centre du projet et intégrées de manière empirique et expérimentale. La conservation de la structure existante et l'utilisation du béton de chanvre en enduit intérieur et du bois pour le plancher, les menuiseries, les façades et le chauffage permettent de diminuer l'impact environnemental du projet, tout comme la récupération des eaux de pluies.

Fiche technique

RECONVERSION D'UN ENTREPÔT EN MAISON INDIVIDUELLE

Programme : reconversion d'un entrepôt en maison individuelle familiale

Nombre de pièces : 7 (atelier, séjour avec cuisine, chambre parentale avec salle de bains attenante et un jardin d'hiver, chambre d'enfant, salon télé, grand comble aménagé en chambre-espace de jeux pour les enfants, espace buanderie)

Orientation du logement : nord-sud

Pièces supplémentaires : cellier

Type d'intervention : restructuration

Modalité de choix de la MOE : directe

LOCALISATION

Adresse : 18 rue des Néfliers, 93100 Montreuil

Contexte : quartier des mûrs à Pêches

Nombre d'habitants de la commune : 102 900

INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage : privée

Assistance à maîtrise d'ouvrage : non

Maîtrise d'œuvre : Christian Hackel, Atelier Méandre

Bureaux d'études : -

Entreprise générale : non renseigné

Gestionnaire : -

CALENDRIER

Permis de construire : septembre 2000

Date de livraison : juin 2002

SURFACES

Parcelle : 651 m² (42 x 15,5 m)

SHON : 220 m²

Habitable : 160 m²

COÛTS

Travaux : 150 000 €HT avec légère augmentation par rapport au budget initial (682 €HT/m²SHON)

MATÉRIAUX

Structure : métallique existante

Murs extérieurs : 8 cm de laine de verre avec un bardage bois, parpaings 15 et 20 cm

Revêtement murs intérieurs : enduit de 5 cm composé de chanvre et chaux

Isolation toiture : panneaux sandwich en bac acier et 8 cm de polyuréthane et 10 cm de laine de verre dessous

Menuiseries extérieures : bois

Revêtements de sol : béton ciré et plancher bois

ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

Chauffage : poêle à bois 12 kW à double coque et plancher électrique utilisé en cas de grand froid

Eau chaude sanitaire : ballon électrique

Récupération d'eau : 200 L en deux citernes reliées

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Bois : 7 à 10 stères par an

Chauffage (bois + plancher) : 70 kWh/m²SHON.an

Électrique totale : 23,6 kWh/m²SHON.an.



UNION
RÉGIONALE
DES CAUE
D'ÎLE-DE-FRANCE

 ekopolis

Rédaction :

Christelle Lecœur (architecte chargée de mission, URCAUE), Clément Rigot (architecte-ingénieur, URCAUE), Cécile Katz (directrice adjointe, CAUE 93)

Graphisme :

CHEERI

Contact :

clement.rigot@urcaue-idf.fr

Retrouvez cette fiche sur :

www.urcaue-idf.fr et www.ekopolis.fr

Cette œuvre est diffusée selon les termes de la licence Creative Commons (contrat paternité - pas d'utilisation commerciale - pas de modification)

