

BATIMENT ADMINISTRATIF POUR L'OEKOZENTER PAFENDALL a.s.b.l.

6, rue Vauban, Luxembourg-Pfaffenthal

INAUGURATION

le vendredi 4 juillet à 16h00



DESCRIPTIF

À côté de l'école existante du Pfaffenthal, rue Vauban, le Centre du Mouvement Écologique, dit le « MECO », se trouvait dans un bâtiment vétuste, sans intérêt ni du point de vue patrimoine bâti, ni comme élément architectural dans le tissu urbain.

Cet ancien bâtiment a été remplacé par une nouvelle construction exemplaire pour ses réponses apportées aux soucis et questions du développement durable.

Ainsi, il a été décidé de réaliser un bâtiment, respectant les valeurs écologiques et énergétiques requises en matière environnementale.

Le nouveau bâtiment pour l'Oekozerter Pafendall répond aux critères énergétiques d'un immeuble mixte dit « passif ».



Photos © Catherine Thiry 2014 pour STEINMETZDEMEYER architectes urbanistes

Les choix des matériaux de construction, la construction elle-même, les techniques et installations mises en place prennent en considération une série de paramètres développés plus en détail dans les paragraphes relatifs à l'écologie, l'énergie, la stabilité et les aménagements extérieurs.



Photos © Catherine Thiry 2014 pour STEINMETZDEMEYER architectes urbanistes

Cette nouvelle construction presque entièrement en bois massif, ne recourant aux techniques du béton armé qu'aux endroits absolument nécessaires (cage d'escaliers de secours et locaux contre terres) ou à la construction en acier pour les grandes portées, est un projet pilote dans le domaine des bâtiments administratifs. Les bois utilisés pour les portes intérieures et le mobilier est du bois de mélèze.

La programmation complexe de l'Oekozer, différente d'étage en étage est rassemblée dans une construction sobre de plateaux libres et flexibles. Chaque plateau est cloisonné et équipé de manière différente suivant les besoins spécifiques des différents services et fonctions à accueillir.

CONCEPT ENERGETIQUE

Afin d'atteindre le niveau de la classe A « bâtiment passif » pour immeubles fonctionnels, toute une série d'analyses et de décisions ont dû être prises au début des études du projet.

Dispositions architecturales

Du point de vue des orientations, le site, en fond de vallée, offre une fenêtre de lumière réduite et les constructions voisines imposent des alignements et limitent les échappées visuelles.

L'agencement des fonctions dans le bâtiment suivant les orientations et ouvertures les plus favorables était donc un premier pas vers la meilleure efficacité dans la gestion de la lumière naturelle et de l'énergie qu'elle peut apporter.

Ensuite, le dimensionnement des ouvertures de fenêtres le mieux approprié aux différentes fonctions et situations de vue et de lumière, ont permis de générer une construction dont seul 25% des surfaces de façade sont vitrées, sans pour autant ressentir des zones sombres à l'intérieur.

La lumière du jour est visible en toute partie de circulation ou de séjour prolongé des personnes.

Les ouvertures s'adaptent aux fonctions qu'elles éclairent et sont positionnées pour cadrer au mieux les paysages qu'elles laissent entrer parfois très généreusement dans les différents espaces.

Dispositions constructives

Le site des faubourgs historiques, relativement enclavé, imposait des limites de parcelle et des limites en hauteur.

Les différentes parois et surfaces extérieures (façades, toitures, murs contre terre, dalles sur sol...) ont été soigneusement étudiées ceci afin d'optimiser l'isolation thermique et l'épaisseur des ouvrages.

La construction bois s'est imposée entre autres pour des questions de réduction des épaisseurs des ouvrages en vue du gain en surfaces nettes utiles qui en découle.

Les assemblages des différentes couches des parois et les assemblages entre les différentes parties constructives ont été soigneusement étudiées pour éviter tout pont thermique.

L'étanchéité à l'air sans faille était un point essentiel pour la réussite de cette construction « passive ». Plusieurs « Blower-Door Tests » (tests d'étanchéité à l'air) ont été réalisés à différents stades de la construction afin de contrôler l'étanchéité de la construction passive.

Aspects techniques

L'intégration constructive des dispositifs techniques de ventilation, de chauffage (très limité) et d'éclairage artificiel, s'est avéré complexe, mais essentielle pour le bon fonctionnement de l'ensemble. Le détail de ces installations et dispositifs est développé plus loin.

Inertie thermique

En complément de tous ces dispositifs architecturaux, constructifs et techniques, et afin de réduire les besoins de ces derniers, la mise en place et la bonne exploitation d'une inertie thermique appropriée se sont avérées fondamentales.

Des plaques PCM « Phase Changing Material » en carton-plâtre permettent d'absorber les charges de chaleur excessives les jours d'été et de les réémettre la nuit par une ventilation forcée d'air frais extérieur.



Photos © Catherine Thiry 2014 pour STEINMETZDEMEYER architectes urbanistes

CONCEPT ECOLOGIQUE

Le bâtiment de l'Oekozerter a été réalisé suivant des principes et valeurs écologiques très strictes. Chaque matériau proposé et retenu pour la réalisation du nouveau bâtiment a fait l'objet d'études et d'analyses comparatives poussées pour vérifier ses qualités écologiques, ses effets et impacts environnementaux, énergétiques et structurels.

Ainsi la composition des parois et des planchers, les revêtements de façades et la toiture et tous les matériaux de parachèvement ont été soigneusement sélectionnés.

Chaque matériau retenu présente des valeurs favorables et optimales en matière de durée de vie, de fabrication, d'origine, de qualité de transmission thermique, de mise en œuvre, de rejet de gaz à effets de serre, de consommation d'énergie grise, d'acidification, de photosmog, de dégagements de chaleur, de réutilisation, etc.

Concrètement, ce bâtiment met en œuvre principalement le bois au niveau de son ossature, de ses parachèvements et des menuiseries extérieures.

Les parois extérieures portantes sont constituées d'ossatures bois, de type « poutre-poteaux » traditionnelles ; les planchers sont quant à eux, réalisés à l'aide de dalles à caissons en bois préfabriquées (type Lignatur).

Ce type de caisson répond d'une part à des critères structurels essentiels de portée et de résistance au feu et présente d'autre part un bilan écologique global très positif. Ces éléments à caissons, intègrent également dans leur composition une partie des installations techniques et, en partie inférieure, des surfaces absorbantes acoustiques.

Les parois extérieures en ossature traditionnelle bois sont remplies d'une isolation en cellulose de papier soufflée, complétée sur leurs faces extérieures d'un panneau isolant en fibre de bois, le tout formant une épaisseur optimale d'isolation de 23.5cm. L'isolation en cellulose est entièrement naturelle et a un très bon coefficient d'isolation thermique.

Les façades ont pour manteau extérieur un bardage en bois indigène avec label FSC, le Mélèze, laissé naturel, qui au fil des années grisera naturellement.

Les châssis extérieurs sont tous en bois et sont munis d'un triple vitrage, répondant aux exigences des bâtiments passifs. Les gardes corps extérieurs sont en acier déployé fixés ponctuellement aux châssis. Toutes les fenêtres sont munies de pare-soleil extérieurs en tissu enroulable.

En toiture, les caissons des planchers bois sont remplis d'isolations thermiques en fibres de bois, qui sont renforcées par une double isolation extérieure en panneaux de fibres de bois.

Un complexe de toiture végétale extensive sur l'étanchéité apporte une bonne protection solaire contre les surchauffes en été et constitue la cinquième façade de ce bâtiment bien visible du haut de la ville.

La toiture verte permet d'augmenter la biodiversité de l'écosystème au sein de la ville, d'évaporer naturellement une partie des eaux de pluie, ce qui a pour effet de ralentir l'écoulement et de diminuer les quantités d'eaux pluviales rejetées dans les cours d'eau.

Les plantations basses et mousses ne demanderont que peu d'entretien.

En conclusion, ce nouveau bâtiment pour l'Oekozer Pafendall est construit avec des matériaux et techniques innovants, respectueux de l'environnement et réduisant la consommation des ressources.

Du point de vue urbanistique, il se différencie de par ses matériaux de construction et sa volumétrie générale, mais s'insère dans le tissu de ce faubourg historique en adoptant une dominante verticale pour ses ouvertures.



Photos © Catherine Thiry 2014 pour STEINMETZDEMEYER architectes urbanistes

CONCEPT PAYSAGER

L'aménagement extérieur du bâtiment est composé d'un passage public reliant la rue Vauban au Boulevard de l'Alzette, d'un parking à vélo et d'une terrasse pour la brasserie.



Le revêtement est réalisé en pavés récupérés en grès du Luxembourg et dispose d'une bande de grandes dalles béton pour permettre une zone de passage plus confortable.

Seize places de stationnement pour vélos sont aménagées, dont 8 sous abri.
La face arrière de cet abri crée une intimité pour la terrasse et se transforme en banc généreux.



La terrasse en bois de mélèze FSC est entourée par une plantation variée. Les plantes indigènes prédominent : des sorbiers et une haie mixte vont créer des volumes. Les rosiers, anémones, graminées, fougères et fraises des bois couvrent les sols et produisent un paysage de fleurs et de fruits pendant toute la saison.

LE BÂTIMENT DANS LE CONTEXTE DU CONFORT THERMIQUE ET DE L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE DISPOSITIONS TECHNIQUES

Accorder confort thermique et écologie a été obtenu en travaillant sur trois thèmes de la construction durable :

1. La construction
2. La technique
3. Le comportement des utilisateurs

En résumé les trois thèmes ont été mis en pratique de la manière suivante.

1 – La construction

Le but principal est d'éviter les déperditions de chaleur en hiver et le sur échauffement en été. Pour réduire les déperditions thermiques au maximum l'architecte a appliqué les principes de la construction d'une maison passive dont les critères principaux sont :

- a) L'isolation thermique performante
- b) Pas de ponts thermiques
- c) Construction étanche à l'air pour éviter les pertes de chaleur incontrôlables dues à des fuites d'air
- d) Fenêtres construites et mises en place selon les critères très strictes des maisons passives.

2 – La technique

Le but est de minimiser l'impact de la technique, d'utiliser les gains de chaleur internes et externes en hiver et de contribuer à éviter des températures excessives en été.

Pour ce faire les éléments clefs sont :

2.1. Côté construction

- a) Des vitrages évitant les déperditions vers l'extérieur
- b) En été des protections solaires commandées automatiquement évitent que la chaleur solaire rentre dans le bâtiment.
- c) un bâtiment ayant une certaine inertie
La chaleur excédante est entre stockée pendant la journée dans les parois (parois en PCM) pour être évacuée pendant la nuit par un système de refroidissement nocturne.

2.2. Côté technique

- d) Au moyen de capteurs solaires pour assurer le réchauffement de l'eau chaude dans la cuisine et en cas d'excédant pour le chauffage du bâtiment.
- e) Un groupe de ventilation assurant un renouvellement contrôlé de l'air. Ce groupe est équipé d'un récupérateur de chaleur qui transmet jusqu'à 80 % de la chaleur de l'air extrait vers l'air extérieur. En été ce groupe de ventilation assure un refroidissement de l'air frais.
- f) Les besoins en chaleur sont de par la construction très minimales. Les locaux ne disposent pas de radiateurs pour le chauffage.
Par temps très froid où pendant les périodes de non occupation de l'immeuble un chauffage d'appoint peut réchauffer l'air. La température à l'intérieur des locaux est alors contrôlée par une variation du débit d'air introduit dans chaque local. La chaleur nécessaire pour le réchauffement de cet air étant en premier lieu produite par une chaudière à condensation utilisant le gaz. Le besoin en chaleur étant minimale pour cette maison passive, le gaz est apparu comme une solution optimale étant le plus rationnel et le plus économique.
- g) les consommations électriques sont réduites en utilisant des lampes basses consommation (LED ou tubes fluorescents ultra-performants). Des commandes désactivant automatiquement l'éclairage dans les zones non occupées

3 – Le comportement de l'utilisateur

Aujourd'hui on est habitué à vivre dans des locaux où tout est contrôlé automatiquement. À l'égard du confort thermique on habite pour ainsi dire dans des maisons "thermostatées". Dans le bâtiment de l'Oekozer, certaines fonctions peuvent être gérées par les occupants d'un local. Ceci est par exemple le cas pour l'ouverture des fenêtres. Ouvrir une fenêtre pendant une période plus ou moins longue est possible sous condition de fermer la porte vers le corridor et de mettre hors service l'apport d'air mécanique pour ce local. Ceci évite le gaspillage d'électricité sur les groupes de ventilation.

CONCEPT STABILITÉ

Les planchers et parois de la superstructure (structure hors sous-sol) sont en bois. La technique employée est celle des ossatures plate-forme, une des techniques les plus répandues aujourd'hui. Les montants verticaux ont une longueur équivalente à la hauteur d'étage et sont espacés de 40 à 60 cm. Ils sont constitués de sections en bois massif et sont fixés par clouage en pied et en tête sur des lisses. Le niveau du rez-de-chaussée (sur sous-sol) est monté sur une plateforme béton. La lisse haute supporte le plancher de l'étage supérieur. La stabilité est assurée par les parois de l'enveloppe du bâtiment et en particulier par les voliges et lattages vissés sur l'ossature bois.

Le plancher bois consiste en des éléments préfabriqués à caissons multiples ayant une portée d'environ 7,4m, de type Lignatur. Ceux-ci ont été préférés à d'autres produits en raison de la très faible quantité de colles employées dans leur fabrication.

Les éléments de plancher s'appuient sur des poutres en acier, nécessaires vu les grandes portées. Ces poutres portent de façade en façade avec parfois un poteau intermédiaire intérieur. Des poteaux en bois massif assemblés mécaniquement sont intégrés dans les façades pour servir d'appuis aux poutres métalliques.

Comme le noyau (cage d'escalier principale et ascenseur) doit être indéformable au feu il a été conçu en béton armé.

En superstructure, la stabilité est assurée par le noyau et les deux voiles longitudinaux. Les voiles latéraux ne participent pas à la stabilité car le porte-à-faux du premier étage et l'entrée vitrée du rez-de-chaussée les rendent inefficaces.

En infrastructure (sous-sol), la stabilité est assurée par le noyau et les voiles en béton.

Les efforts de vent (ou les pressions de terres) sont repris par les planchers des différents étages et sont acheminés par ces planchers vers le système de stabilité de la structure. Au niveau des planchers bois, des contreventements en plats d'acier noyés dans la chape ont été prévus à cet effet. Au niveau des planchers béton, la chape de compression agissant en diaphragme assure ce transfert vers le système de stabilité de la structure.

Le noyau agit comme un porte-à-faux vertical encastré dans le radier lui-même repris par des pieux.





PROGRAMME DE CONSTRUCTION

NIVEAU -1	Archives, brasserie (cafétéria) avec cuisine professionnelle
NIVEAU 0	Accueil, secrétariat, salles de réunion, salles pour bénévoles et asbl.
NIVEAU +1	Bibliothèque, salles de séminaire / conférence
NIVEAU +2	Locaux de l'Oekozer Pafendalle t de structures amies, salles de réunion

SURFACES* et VOLUMES

Sous-Sol -2

Locaux techniques	115.40 m ²
Circulation	15.14 m ²

Rez-de-jardin

Brasserie (Cafétéria)	66.43 m ²
Cuisine professionnelle	33.36 m ²
Archives	54.96 m ²
Locaux techniques	6.93 m ²
Stockages	13.59 m ²
Locaux sanitaires, Locaux ménage, vestiaires, poubelles	38.19 m ²
Circulations, dégagements, ascenseur, cage d'escalier, sas-entrée	66.33 m ²

Rez-de-chaussée

Accueil	25.79 m ²
Bureau x	124.91 m ²
Locaux sanitaires, Rangement, Local photocopies	39.10 m ²
Circulations, cage d'escalier, ascenseur, sas-entrée	102.54 m ²

Étage 1

Escalier	9.25 m ²
Circulations, Ascenseur	25.01 m ²
Centre de documentation	50.44 m ²
Hall Réception	74.56 m ²
Locaux sanitaires, Rangement, Kitchenette	34,48 m ²
Salle de Réunion (modulable en 2 salles par paroi mobile)	133.62 m ²

Étage 2

Administration	19.57 m ²
Bureaux	141.06 m ²
Salle de Réunion	35.46 m ²
Circulations, cage d'escalier, ascenseur	84.93 m ²
Locaux sanitaires, rangement, kitchenette	27,72 m ²
Local server	6.62 m ²

SURFACE TOTALE NETTE 1.347.12 m²

EMPRISE AU SOL 375.38 m²

VOLUME TOTAL BRUT 6.585.86 m³

**Les surfaces en m² indiquées se réfèrent aux surfaces nettes d'utilisation.*

CHRONOLOGIE

Approbation de l'avant-projet par le Conseil Communal	26 janvier 2009
Approbation du projet définitif par le Conseil Communal	21 septembre 2009
Accord de principe du Service d'Urbanisme	12 janvier 2010
Autorisation de bâtir	11 mai 2010
Début du chantier	01 juin 2010
Approbation planning et adaptations après faillite de l'entreprise de gros-œuvre du projet définitif par le Conseil Communal	08 octobre 2012
Fin du chantier	01 mars 2014

DEVIS ESTIMATIF

5.251.245,80 -€ TTC (y compris honoraires)

Financement :

10 % Ville de Luxembourg

90 % Gouvernement luxembourgeois

Ministère de l'Environnement / Ministère du Développement durable et des Infrastructures

Emprise au sol 375,38 m²

Surface totale nette 1.347,12 m²

Volume total brut 6.585,86 m³

MAITRISE D'OUVRAGE

Maître d'ouvrage VILLE DE LUXEMBOURG
DIRECTION DE L'ARCHITECTE
SERVICE BÂTIMENTS

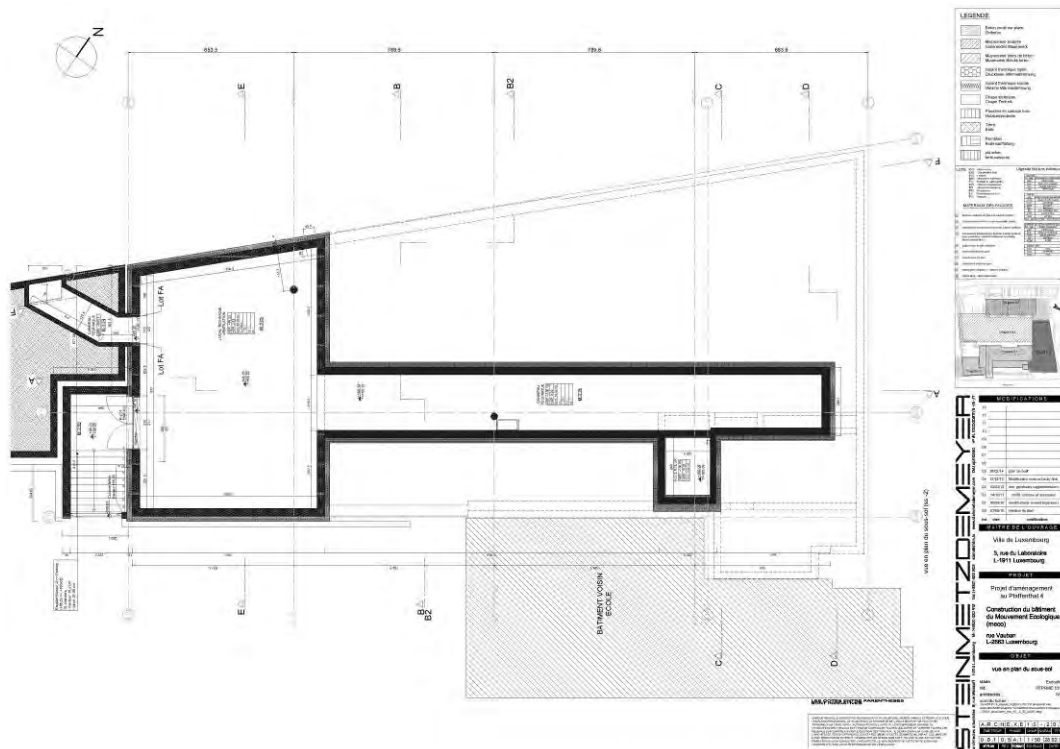
MAITRISE D'OEUVRE

Architecte	STEINMETZDEMEYER architectes urbanistes
Ingénieur génie civil	T6-Ney & Partners s.à.r.l.
Ingénieur génie technique	Jean Schmit Engineering s.à.r.l.
Architecte paysagiste	Areal Landscape architects
Coordinateur-pilote	HBH S.A.
Coordination sécurité-santé	Fernand Greisen
Blower-Door Test	Hubert Schmitz
Consultant énergétique	Eböck
Commodo-incommodo	Jean Schmit Engineering s.à.r.l.
Levé terrain	Geolux 3.14. s.a.
Étude de sol	Geotec s.à.r.l.
Analyse présence amiante	Ingenieurgruppe RUK
Contrôle désamiantage	Luxcontrol a.s.b.l.

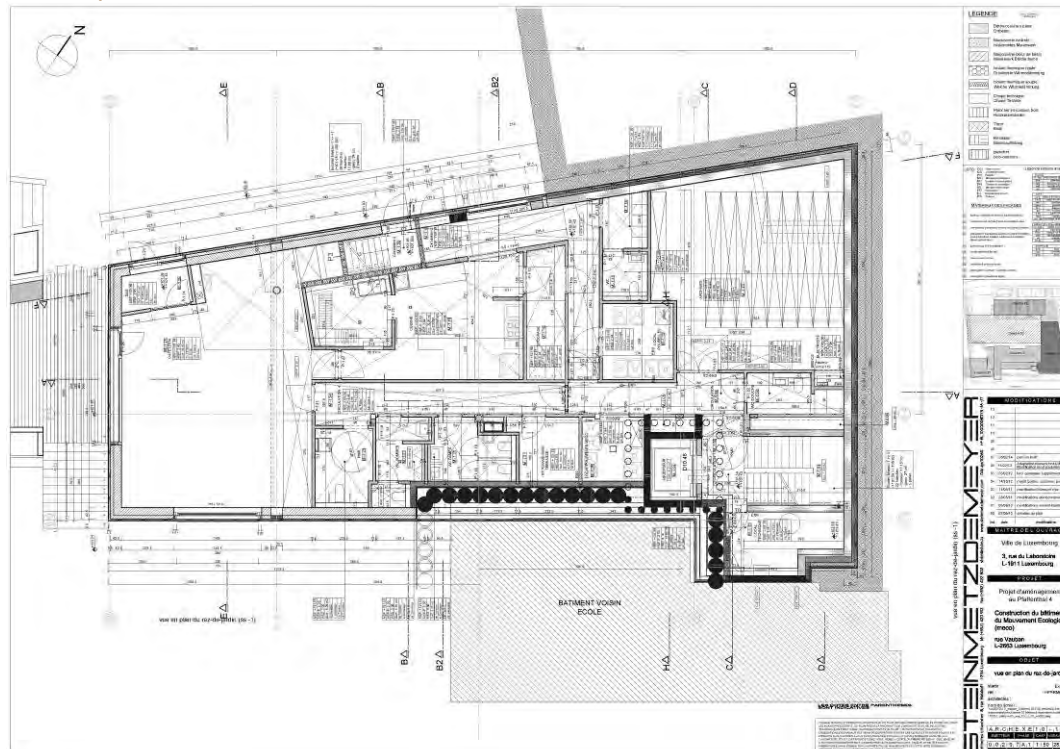
CORPS DE METIERS

Travaux de démolitions	Mangen Constructions S.A.
Gros œuvre	Mangen Constructions S.A
Gros-œuvre	Marsant Constructions S.à.r.l.
Couverture toiture / Auvent extérieur	Prefalux S.A.
Construction bois / Façade	Prefalux S.A.
Menuiserie extérieure en bois	Prefalux S.A.
Stores extérieurs / Marquise	Prefalux S.A.
Garde-corps extérieurs	Prefalux S.A.
Menuiserie extérieure en alu / bois	Annen
Façade en sous-sol	Ass. mom. Kuhn/SLCP
Installations électriques	SOCOM S.A.
Installations ventilation et chauffage	Sanichauer
Installations sanitaires	Sanichauer
Ascenseur	Schindler S.à.r.l.
Équipement cuisines	LuxCuisines Scheunert S.à.r.l.
Chapes	Ass. mom. Design Carrelages/Eurolux
Revêtement de sol carrelage	Ass. mom. Design Carrelages/Eurolux
Plâtrages / Faux Plafonds	Benedikt Schwartz Sàrl
Rangement mobile	Bruynzeel Storage Systems
Revêtement de sols souples / Lino	Revesol S.à.r.l.
Serrurerie	Atelier Nico Betzen S.A.
Peinture	E. Völker Peinture générale S.à.r.l.
Menuiserie intérieure	Schreinerei V. Messerich S.A.
Mobilier sur mesure	Schreinerei V. Messerich S.A.
Aménagements extérieurs	Entreprise de construction Costantini S.A.
Signalétique	Codilux
Nettoyage / Déblayage	ABSC S.A.
Nettoyage / Déblayage	Waldylux

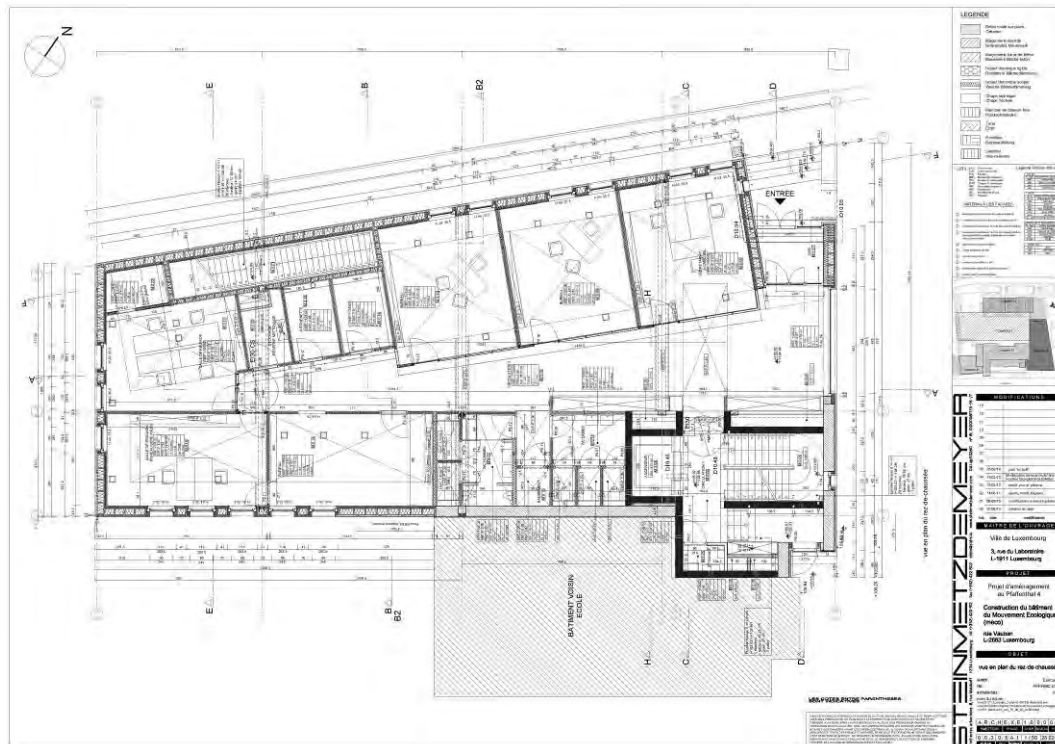
DOCUMENTS GRAPHIQUES



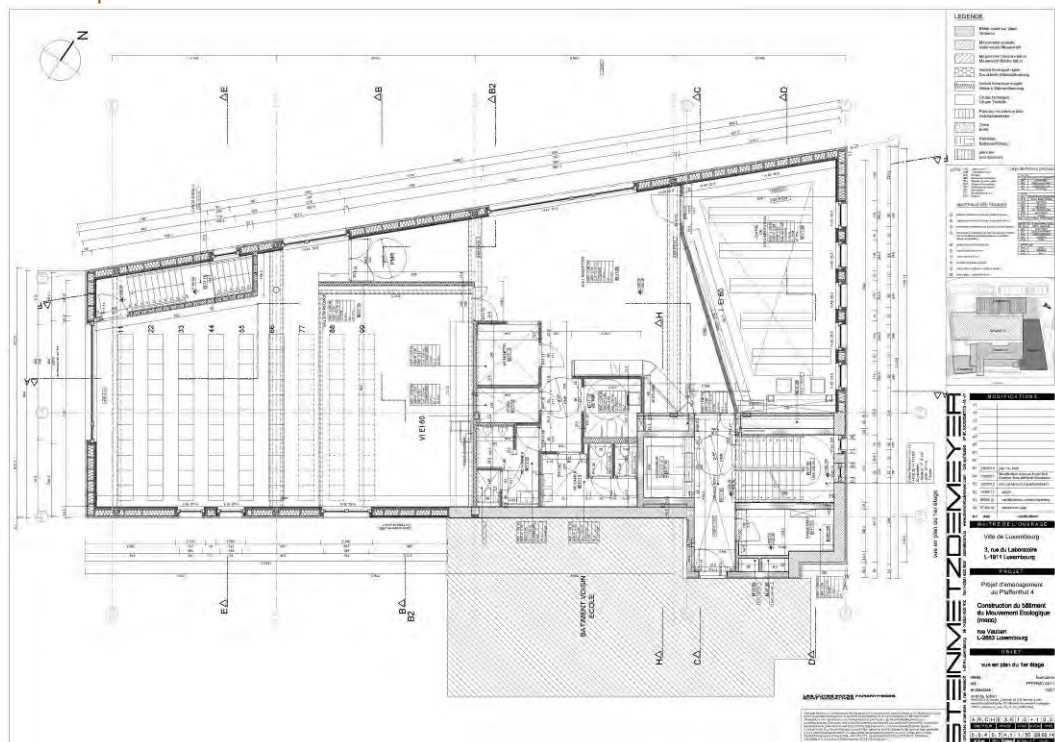
Vue en plan du sous-sol



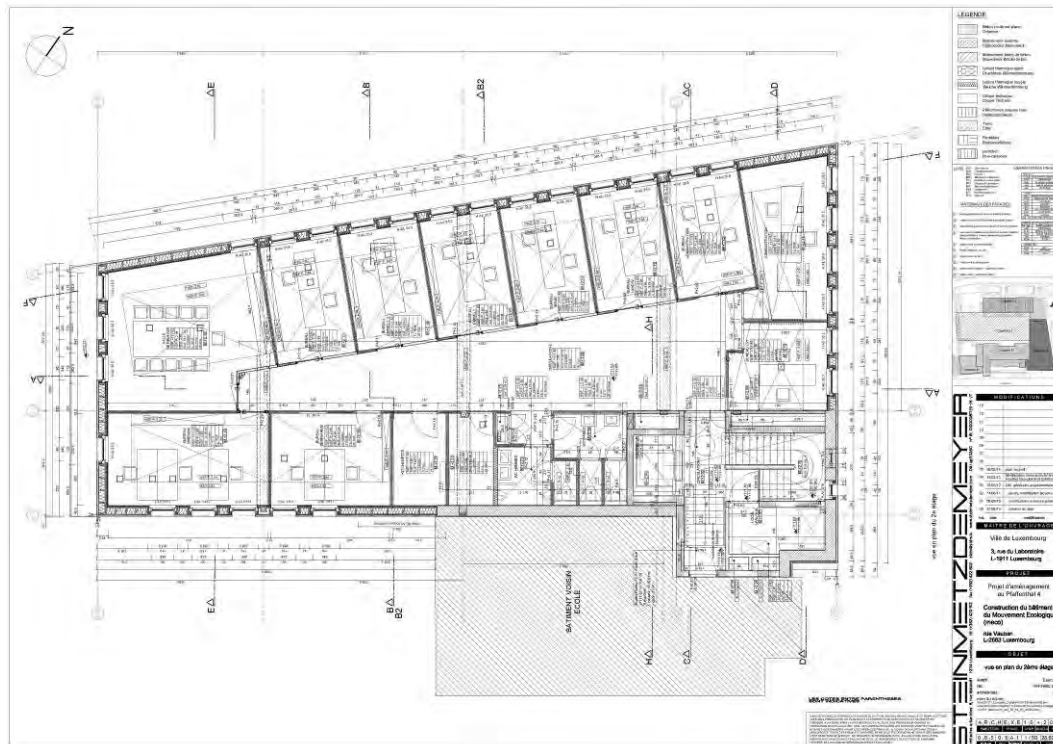
Vue en plan du rez-de-jardin



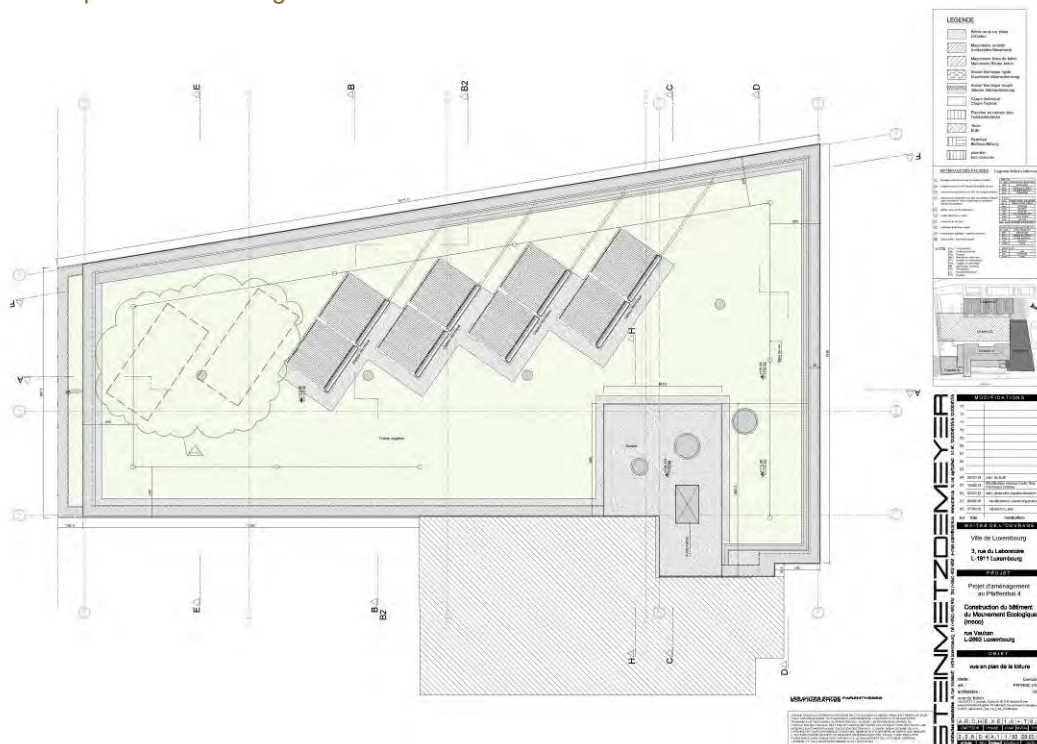
Vue en plan du rez-de-chaussée



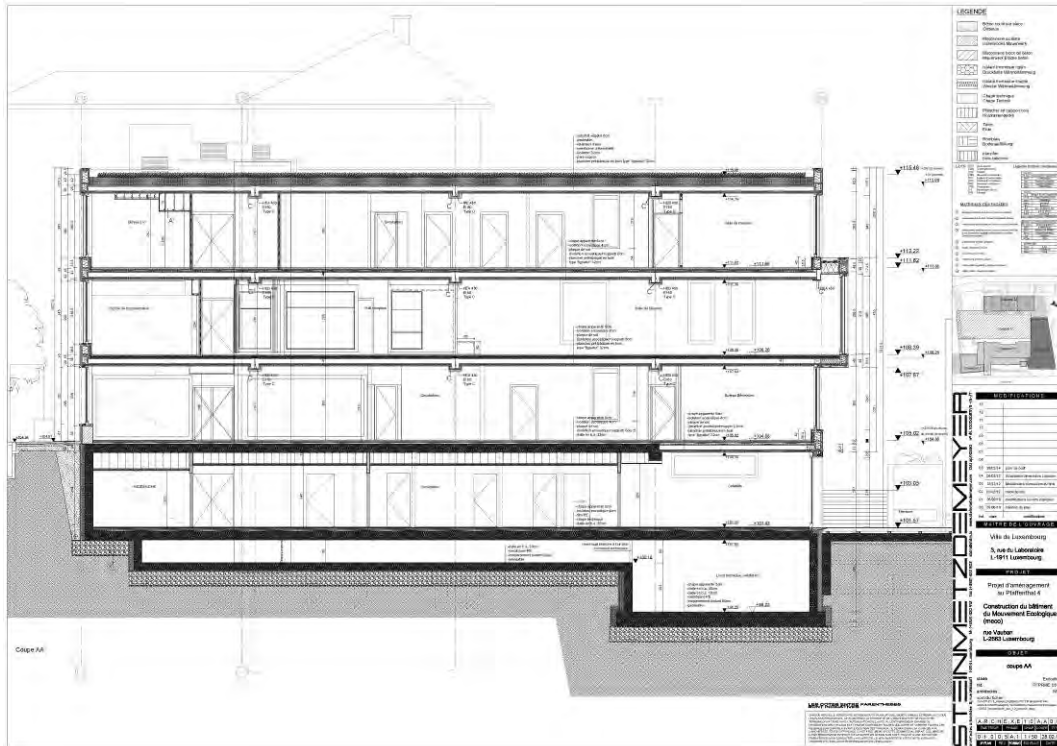
Vue en plan du 1^{er} étage



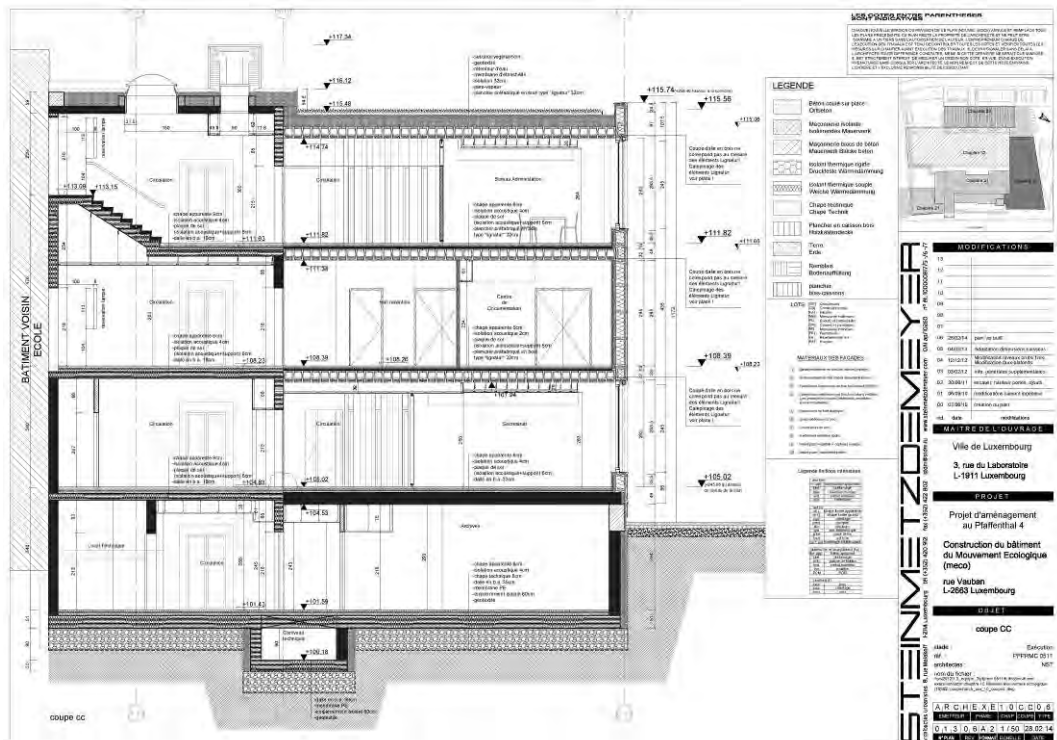
Vue en plan du 2^{ème} étage



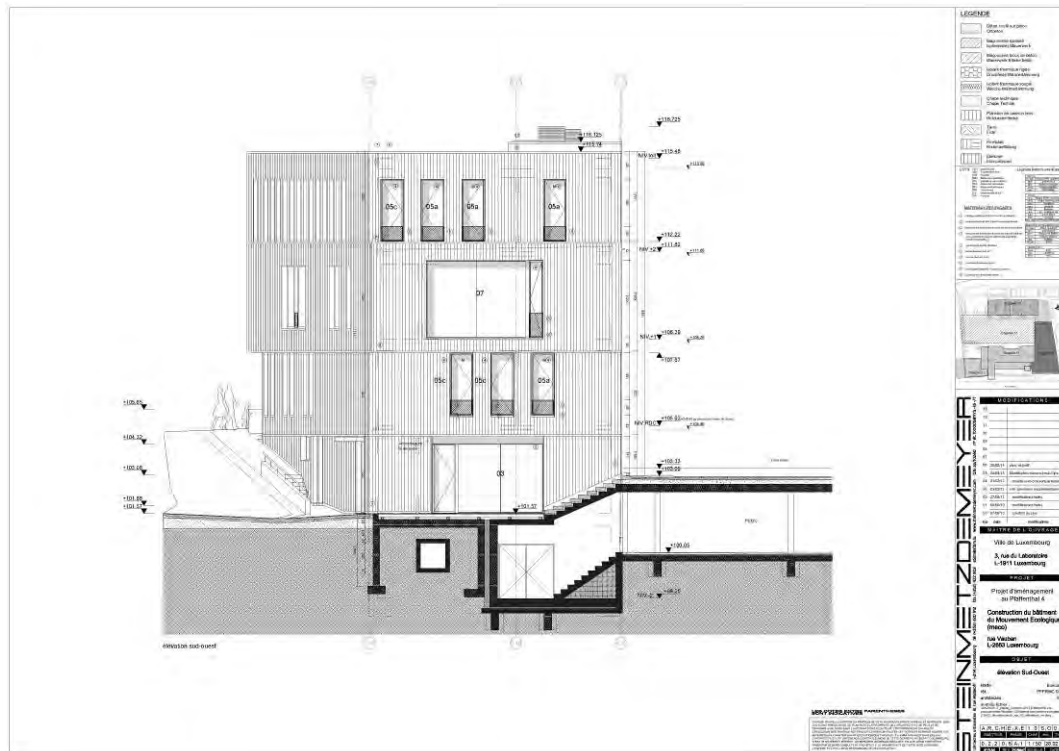
Vue en plan de la toiture



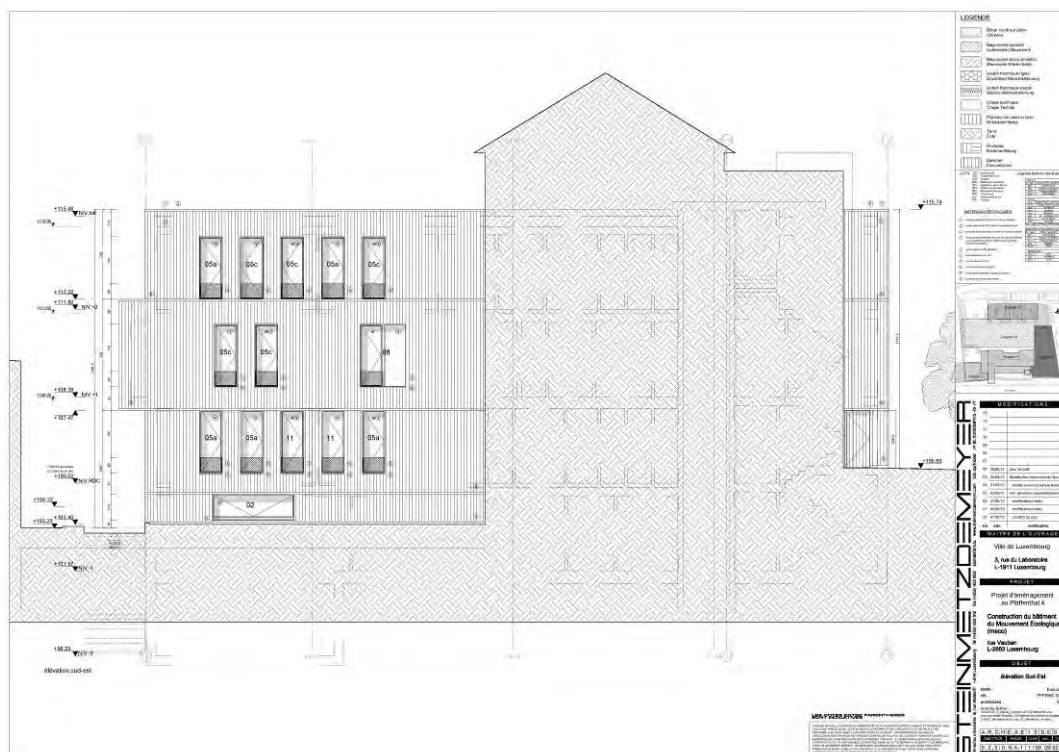
Coupe AA



Coupe CC



Élévation Sud-Ouest



Élévation Sud-Est