

Réhabilitation d'une ancienne école en Centre d'Action Médico-Sociale Précoce, à Lunéville (54)

Zoom sur : isolation thermique intérieure performante



© Ludmilla Cerveny | architecte : atelier MPA

Projet

Réhabilitation d'une ancienne école maternelle désaffectée des années 1950 en centre de détection des troubles autistiques pour les enfants de moins de 6 ans. Le public est donc le même que celui du bâtiment d'origine, mais le projet s'apparente plus maintenant à une maison de santé pluridisciplinaire.

Années de construction : 2021 - 2022

Surfaces (SP) : avant travaux : 415 m² ; après travaux : 380 m²

Nombre de bâtiments : 1

Capacité d'accueil: public : 20 personnes - personnel : 10 personnes

Coût des travaux : 474 000€ HT,
soit 1 247€ HT/m²(surface de plancher)

Coût de l'opération (sans déduction des aides financières) : 954 000€ HT

Aides financières :

- 98 000€ (Agence Régionale de la Santé - Crédits non reproductibles)
- 2 306€ (Région Grand Est - pour l'étude Climaxion)
- 79 335€(Climaxion)
- 189 313€(Conseil départemental - Plan de relance)

Conso. énergétique avant travaux : 244,5 kWep/m².an (sur le fonctionnement d'une école)

Conso. énergétique prévisionnelle : 55,2 kWep/m².an (sans déduction de l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques)

Étanchéité à l'air (n50) : <0,78 vol/h

Autre : Lauréat Prix Envirobat Grand Est 2023, catégorie « Tertiaire public-rénovation »

Acteurs

Maître d'ouvrage: Association pour la Promotion des Actions Médico-Sociales Précoce de Lorraine

Architecte : Atelier MPA (Maddalon Piquemil Architecture)

Bureaux d'études : Lorr Enr (thermique et fluides) ; B27 (SSI, électricité et informatique) ; Exp'air 54 (étanchéité à l'air)

Bureau de contrôle : BTP CONSULTANTS

Entreprises: BETON TECHNIQUE SERVICE (démolition, VRD et gros œuvre) ; CONTOIS GILLES SAS (couverture) ; CFBH (menuiserie extérieure et intérieure) ; PARANT PLATRERIE ISOLATION (plâtrerie, peinture) ; BOUCHEREZ SAS (plomberie et ventilation) ; LAGARDE ET MEREGNANI SAS (sols durs et souples) ; SARL ELEC B (électricité) ; VEOLIA ENERGIE France (chauffage)

SPS : APcoordination

Autre: ReMise(réemploi)

Avec le soutien de :

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

Financé par :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
Agence de la Transition Écologique

La Région Grand Est

Démarche multicritères



© Ludmilla Cerbony

MATÉRIAUX

Structure

- Existant : murs agglo, dalle béton, plancher sous toiture en bois et charpente métal - le tout, intégralement conservé
- Projet : ajout d'une structure bois en plafond (pour mise en œuvre d'isolant) et d'une chape béton (pour mise en œuvre du plancher chauffant)

Couverture

Existant et projet : tuiles de terre cuite

Isolants :

- Existant : laine de verre soufflée 35cm (toiture) conservée, aucun isolant pour murs et plancher
- Projet : ouate de cellulose 20 cm (plafond), laine de bois 20 cm en ITI (murs), polyuréthane 14 cm (sur plancher)

Finitions projet : enduit chaux - en remplacement d'un enduit ciment - (façades), plaques de plâtre peintes (murs et plafonds), linoléum et carrelage (sols)

Menuiseries extérieures projet : menuiseries bois triple vitrage ($U_w=0,60W/m^2.K$)

ÉQUIPEMENTS

Chauffage :

- Existant : chaudière gaz sur radiateurs supprimée
- Projet : PAC air / eau sur plancher chauffant

Ventilation projet : double flux

ECS :

- Existant : ballon électrique supprimé
- Projet : production instantanée électrique

Production d'électricité : panneaux solaires photovoltaïques (19 850 kWh) - énergie en autoconsommation avec excédents revendus

Éclairage : Led > 100lm/W, sur protocole DALI⁽¹⁾

RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES PRÉ-VISIONNELLES (kWep/m².an)

Chauffage : 13,3

ECS : 9,9

Éclairage : 20,4

Ventilation : 10,7

Auxiliaire : 1

MANAGEMENT DE L'OPÉRATION

Choix d'une réhabilitation plutôt qu'une construction neuve, malgré les difficultés que présente ce type de patrimoine, avec une implantation en centre-ville, permettant une desserte par les transports en commun.

Il a été décidé, dès le début du projet, de porter cette réhabilitation à un niveau passif, afin de réduire les charges de l'association. En plus de la démarche volontaire de l'équipe, le projet a fait l'objet d'une démarche Climaxion « bâtiments exemplaires passifs » (clôturée en déc. 2021), qui entraînait un contrôle des études proche de la certification Passivhaus⁽²⁾.

Notons que l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre a été formée à la performance énergétique (formations PHPP⁽³⁾ et feebat⁽⁴⁾ pour l'architecte ou formation bâtiment passif pour les bureaux d'études).

L'ensemble du bâtiment a été appareillé pour des relevés de comptage énergétique, pour permettre le suivi sur les différents usages.

Et enfin, au-delà d'une réunion de présentation du fonctionnement du bâtiment pour la mise en service, l'architecte opère un suivi du confort à chaque changement de saison, afin de rappeler les bonnes pratiques.

PRÉSÉRATION DE L'ARCHITECTURE D'ORIGINE ET PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Cette réhabilitation se veut respectueuse de l'architecture d'origine datant des années 1950, une architecture qui ne répond absolument plus aux critères énergétiques contemporains, mais qui dispose de qualités à valoriser. Sa bonne orientation solaire, ses grandes baies au sud (qui permettent de capter le rayonnement solaire en hiver) et ses grands débords de toitures (qui réduisent considérablement les apports solaires en périodes chaudes), sont des marqueurs valorisables dans le cadre d'un bâtiment passif, cependant, son niveau unique et sa grande longueur en font un bâtiment très peu compact.

Pour préserver l'architecture, il a été décidé de travailler en isolation intérieure (voir « Zoom sur : isolation thermique performante » en p. 4).

VALORISATION DE LA DÉCONSTRUCTION

Une action de valorisation de la déconstruction, avec vente sur site pour réemploi, s'est faite en partenariat avec l'association ReMise et une entreprise d'insertion locale. Celle-ci a permis de valoriser des dalles de faux plafond, des sanitaires, des radiateurs et des cloisons/aménagements mobilier en bois.

PHOTOVOLTAÏQUE

Sur la toiture, l'absence de masques et d'ombres a permis l'installation de 60 m² de panneaux solaires photovoltaïques coté sud, permettant au bâtiment de produire en moyenne plus d'énergie qu'il n'en con-



© Ludmilla Cerveny

somme. L'énergie produite est en autoconsommation, les excédents étant renvoyés sur le réseau via la revente et faisant profiter au quartier d'une électricité moins carboneée.

MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Recours au bois local pour les menuiseries, à la laine de bois et la ouate de cellulose pour les isolants.

L'utilisation de matériaux biosourcés permet entre autres l'absorption et la restitution de la vapeur d'eau, ainsi que le maintien de l'inertie thermique.

OPTIMISATIONS

Choix d'une production d'eau chaude sanitaire instantanée, à chaque point de puisage, afin de limiter le tirage, qui se serait pénalisé par la géométrie longitudinale du bâtiment existant.

Optimisation des besoins d'éclairage avec un système de gradation et d'allumage automatisé.

Deux réseaux de ventilation double flux ont été mis en œuvre, avec des systèmes conçus pour des maisons individuelles, plus performants et avec des réseaux de plus petit diamètre, permettant ainsi de réduire les besoins énergétiques. Le réseau de ventilation a fait l'objet d'un test d'étanchéité à l'air, qui a obtenu la classe B (entre 0,099 et 0,261 pour l'ensemble des 4 réseaux).

CONFORT DES USAGERS

La ventilation double flux intègre insufflation et extraction dans chaque local (sur détection de CO₂) pour permettre un renouvellement important et offrir une meilleure qualité de l'air. Des filtres G4 ont été mis en place et les entrées d'air ont été positionnées côté jardin (à l'opposé des stationnements). Mise en œuvre de matériaux faiblement émissifs (sols et peintures A+).

Le confort d'hiver est favorisé par une émission de chaleur au plus près des occupants, sur une surface importante, via le plancher chauffant, permettant de limiter la température d'émission.

Le confort d'été est quant à lui favorisé par les débords de toiture importants en façade sud, conservés, ainsi que par la mise en place de brise-soleil orientables pour limiter les apports solaires et lumineux, à la demande. L'inertie ther-

mique est favorisée grâce à l'utilisation de matériaux biosourcés, le maintien des murs de refends en maçonnerie lourde et la mise en œuvre de chapes.

Le confort acoustique est favorisé par la mise en œuvre de cloisons acoustiques (affaiblissement acoustique 46 db) et de portes acoustiques (affaiblissement acoustique 47 db). En termes de conception des espaces, la salle de motricité (plus bruyante) a été positionnée à l'écart du reste des espaces, pour la séparer des bureaux des médecins.

Ce bâtiment accueillant désormais un public ayant des troubles autistiques, les aménagements intérieurs ont fait l'objet d'une recherche de sobriété pour ne pas perturber l'attention des enfants.

La limitation de l'exposition aux ondes électromagnétiques a également été pensée via la proscription du wifi et l'utilisation de câbles blindés pour le réseau basse tension.

FLEXIBILITÉ ET USAGES FUTURS

Une grande partie des locaux sont identiques, mais deux locaux de taille différente ont été aménagés pour prévoir une possible variation des usages. La salle de motricité peut quant à elle se recouper grâce à une cloison mobile.

Le système constructif existant permet une bonne flexibilité grâce à sa trame qui a permis d'y adapter un autre usage, qui sera toujours possible à l'avenir. Le bâtiment pourrait d'ailleurs facilement recevoir une extension au nord comme au sud en se raccordant aux trames existantes.

Les isolations et étanchéité à l'air ont été réalisées de manière continue avant les cloisons de séparation, rendant les modifications possibles sans mettre en péril l'isolation et l'étanchéité à l'air en cas de modifications.

BIODIVERSITÉ

Les végétaux existants ont tous été préservés, notamment les grands arbres côté parking, et l'ensemble du côté jardin est resté entièrement végétalisé.

(1)(Digital Addressable Lighting Interface). Système permettant le contrôle individuel de 64 ballasts ou de 16 groupes de ballasts d'éclairage

(2)www.lamaisonpassive.fr/la-labelisation

(3) (Passive House Planning Package). Outil logiciel de conception de bâtiments passifs s'assurant qu'ils respecteront les objectifs de la construction/rénovation

(4) Formations aux Économies d'Énergie. Programme accompagnant la montée en compétence des professionnels sur les thèmes de la rénovation énergétique : www.feebat.org

Zoom sur : isolation thermique intérieure performante



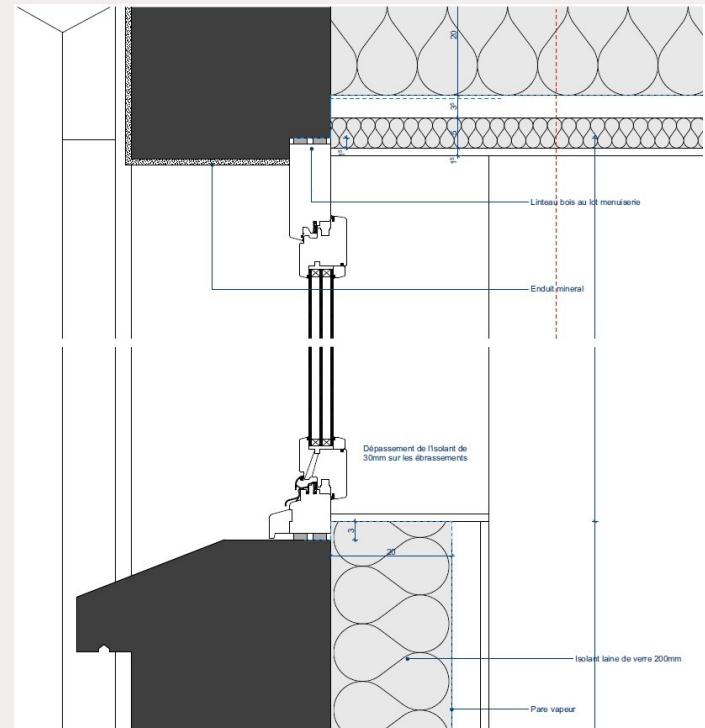
© Atelier MPA

Pour préserver l'architecture existante datée des années 1950, il a été décidé de travailler en isolation thermique intérieure. Pour arriver à atteindre la performance visée, des isolations importantes ont été mises en place, tout en conservant l'isolation existante. En résulte une enveloppe très performante et étanche à l'air, assurée par une membrane hydrovariable continue sur l'ensemble des murs extérieurs et des plafonds, avec un traitement soigné aux liaisons avec les menuiseries, aux percements, etc.

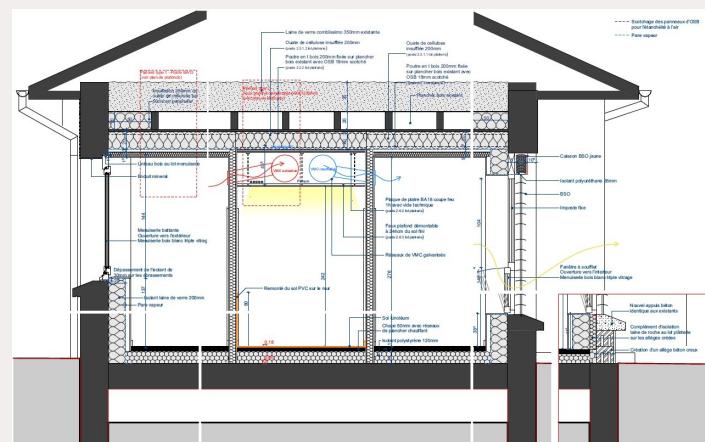
Pour permettre le niveau de performance passif en isolation par l'intérieur, le plancher intérieur a été surélevé (engendrant la nécessité d'adaptations PMR conformes à la réglementation).

En plafond, un ajout de 20 cm de ouate de cellulose (en complément des 35cm de laine de verre existants) a été réalisé dans une structure bois ajoutée en sous-face de plafond et remplissage des 20cm de cavités périphériques du bâtiment (chambrée du solivage) sur 60 cm de large.

Les murs ont quant à eux été isolés par 20 cm de laine de bois.



© Atelier MPA



© Atelier MPA



Avec le soutien de :



Envirobat Grand Est www.envirobatgrandest.fr

Centre de ressources pour le bâtiment et l'aménagement durables dans le Grand Est

Nancy / Saint-Dizier : arcad-lqe@envirobatgrandest.fr
03 83 31 09 88 / 09 81 98 23 27

Nancy : pqe@envirobatgrandest.fr
03 83 37 99 29

Strasbourg : energvie.pro@envirobatgrandest.fr
03 88 14 49 86

Fiche élaborée par Envirobat Grand Est - ARCAD LQE
en novembre 2023