

1. Projet Référencé

Equipement petite enfance à Lille



Concepteur CEPH : Florence Le Bail

La construction de ce nouvel équipement dans le quartier Concorde à Lille s'inscrit dans une stratégie de renouvellement urbain afin d'offrir des conditions d'accueil de qualité pour les tout-petits, favoriser l'emploi et la formation des assistantes maternelles du quartier et améliorer les services publics de proximité. La ville souhaite également faire de cette opération un projet de référence sur les thèmes de l'énergie, l'acoustique et la qualité de l'air.

Les premières études ont commencé en 2018 et la certification a été obtenue en 2024.

La conception, initialement prévue en bois afin de rentrer dans le cadre du label Passivhaus classique réclamé par la maîtrise d'ouvrage, a évolué vers une solution plus économique en béton avec obtention du label Passivhaus Base.

Principales caractéristiques :

Le bâtiment comprend deux entités, une crèche de 70 berceaux sur deux niveaux et une maison d'assistantes maternelles à rez-de-chaussée pour 16 lits. La surface de référence est de 1278m². Le bâtiment a été construit sur le boulevard de Metz sur une parcelle arborée à proximité immédiate d'un terrain et d'une salle de sport et sur une zone sismique de niveau 2 (faible).

Enveloppe du bâtiment :

Le bâtiment a été réalisé entièrement en structure béton avec un double mur en brique de façade. Les murs extérieurs comportent une isolation entre les deux parois, les murs sur les locaux non chauffés une isolation par l'extérieur dans le local non chauffé. Le plancher bas comprend une isolation sous chape et sous dalle.

Les isolants sont en polyuréthane, polystyrène et laine de verre pour les compléments acoustiques.

U-murs extérieurs	0,20 W/K/m ²	Besoins de chauffage	27,8 kWh/m ² /an
U-plancher bas	0,14 W/K/m ²	Puissance de chauffe	17 W/m ²
U-toiture	0,13 W/K/m ²	Rendement effectif PHPP	82%
Uw moyen	1,0 W/K/m ²	Fréq. De surchauffe (>25° C)	1%
N50	0,94 h ⁻¹	Conso en énergie primaire	99 kWhEP/m ² /an

Equipements techniques :

Chaque entité est équipée d'une ventilation double flux à récupération de chaleur. L'eau chaude sanitaire est produite localement par des ballons électriques, en cuisine par un ballon thermodynamique de 150L modèle Calypso de ATLANTIC. Le chauffage est réalisé par des radiateurs basse température. La production de chaleur est issue du réseau de chaleur urbain de la ville via une sous-station sur site.

2. Passivhouse documentation

Early childhood equipment – city of Lille



CPPH: Florence Le Bail

The construction of this new facility in Lille's Concorde district is part of an urban renewal strategy designed to provide high-quality care conditions for toddlers, promote employment and training for local childminders, and improve local public services. The city also aims to make this project a benchmark in the following areas: energy, acoustics and indoor air quality.

Initial studies began in 2018 and certification was obtained in 2024.

The design, initially planned in wood to comply with the Passivhouse Classic level requested by the client, evolved towards a more economical solution in concrete, which obtained the Passivhouse Low Energy Building level.

Main features:

The building comprises two entities, a crib for 70 children on two levels and a childminder's home on the first floor with 16 beds. The reference surface area is 1278m². The building is located on boulevard de Metz, on a wooded site in the immediate vicinity of a sports field and sports hall, and in a level 2 (low) seismic zone.

Building envelope:

The building is entirely of concrete construction (walls, all floors and roof), with a double wall of facing brick. The exterior walls are insulated between the two walls, while the walls towards the unheated rooms are insulated from the outside. The ground floor includes insulation under screed and slab.

Insulation is made of polyurethane, polystyrene and glass wool for acoustic complements.

U-external walls	0,20 W/K/m2	Heating demand	27,8 kWh/m2/an
U-ground floor	0,14 W/K/m2	Heating load	17 W/m2
U-roof	0,13 W/K/m2	Heat recovery efficiency PHPP	82%
Uw mean	1,0 W/K/m2	Fréq. Of overheating (>25°C)	1%
N50	0,94 h ⁻¹	Primary energy	99 kWhEP/m2/an

Technical Equipment:

Each entity is equipped with double-flow ventilation with heat recovery. Domestic hot water is produced locally by electric hot water tanks, and in the kitchen by a thermodynamic hot water tank 150 L Calypso de ATLANTIC. Heating is provided by low-temperature radiators. Heat is supplied by the city's district heating network via an on-site substation.

3. Photos des façades



Figure 1: Maquette - atelier HBAAT



Figure 2: Façade côté sud sur le bvd de Metz - atelier HBAAT



Figure 3: Entrée de la crèche façade côté sud sur le bvd de Metz - atelier HBAAT



Figure 4: Façade côté nord et patio - atelier HBAAT



Figure 5: Vue d'ensemble de la façade côté nord - atelier HBAAT

4. Photos intérieures



Figure 6: Hors d'eau, hors d'air – unité de vie des enfants au RDC, espace terminé à droite



Figure 7 Salle des changes en cours de réalisation



Figure 8: Coin repos à côté de l'escalier - atelier HBAAT



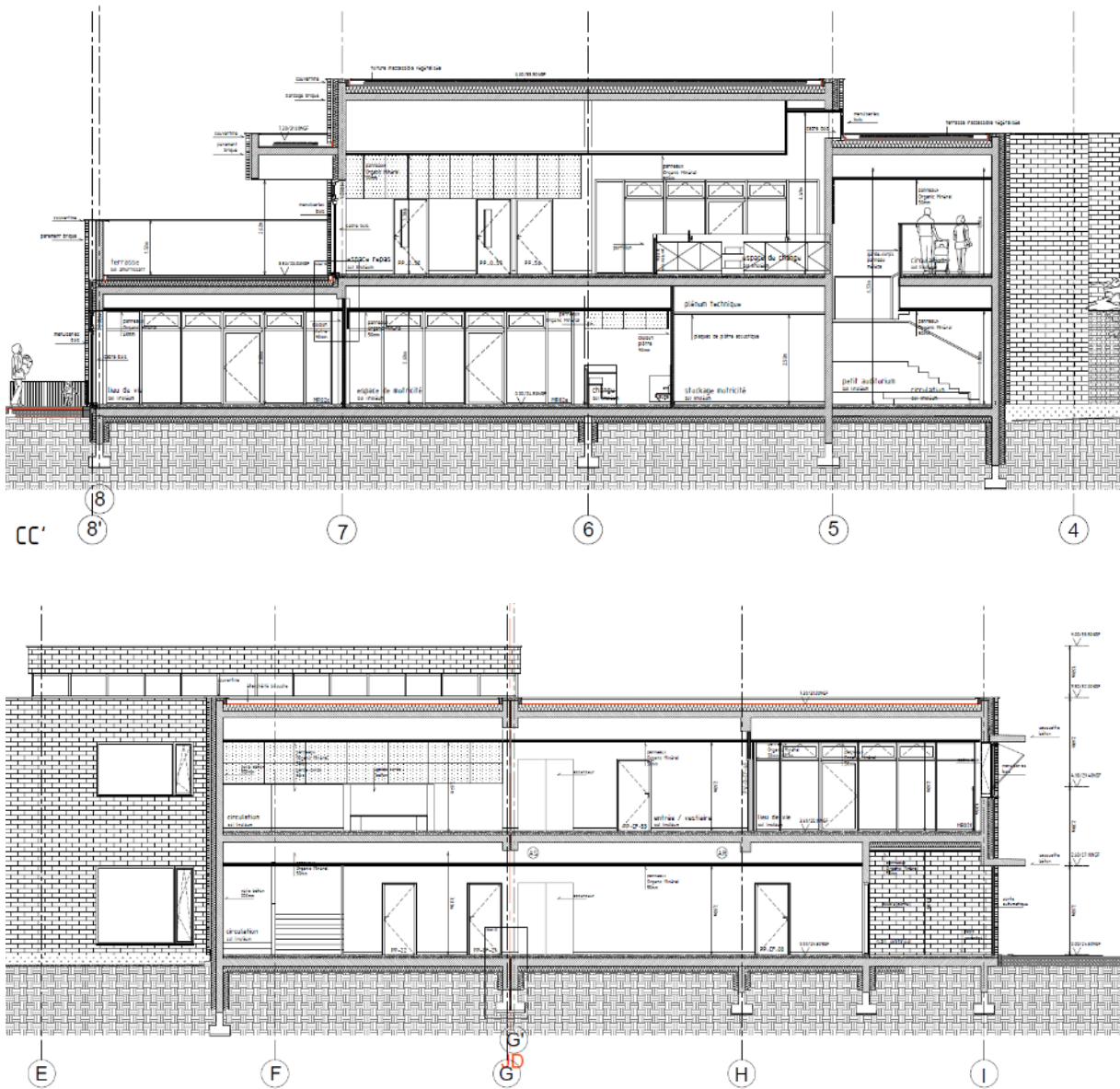
Figure 9: Lieu de vie au RDC - atelier HBAAT



Figure 10: Lieu de vie à l'étage - atelier HBAAT

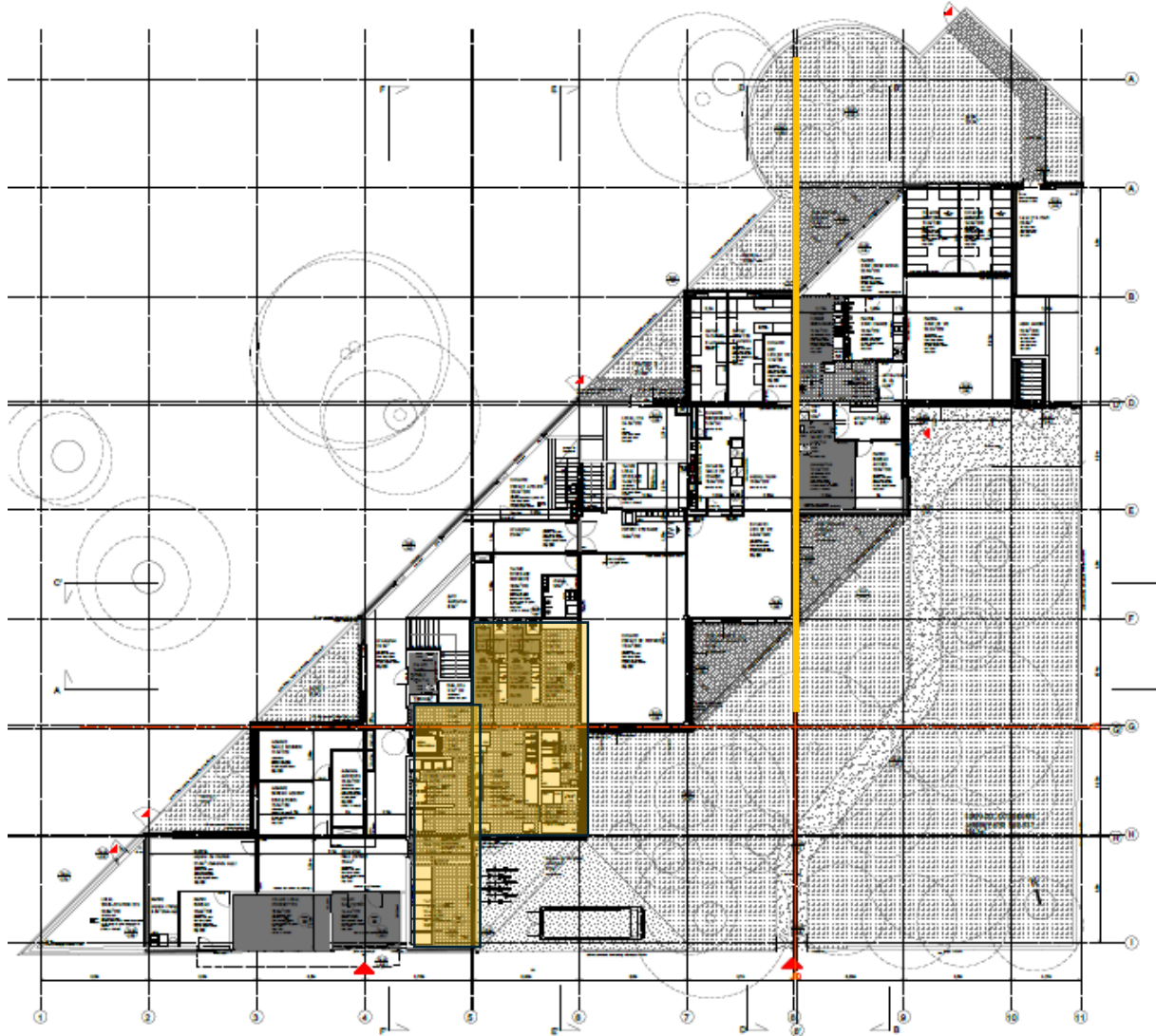
5. Coupes de la réalisation

Les coupes montrent la continuité de l'isolation sur l'ensemble de l'enveloppe extérieure à l'exception des zones localisées au niveau des auvents en béton. Ces ponts thermiques ont été pris en compte dans le calcul.



6. Plans

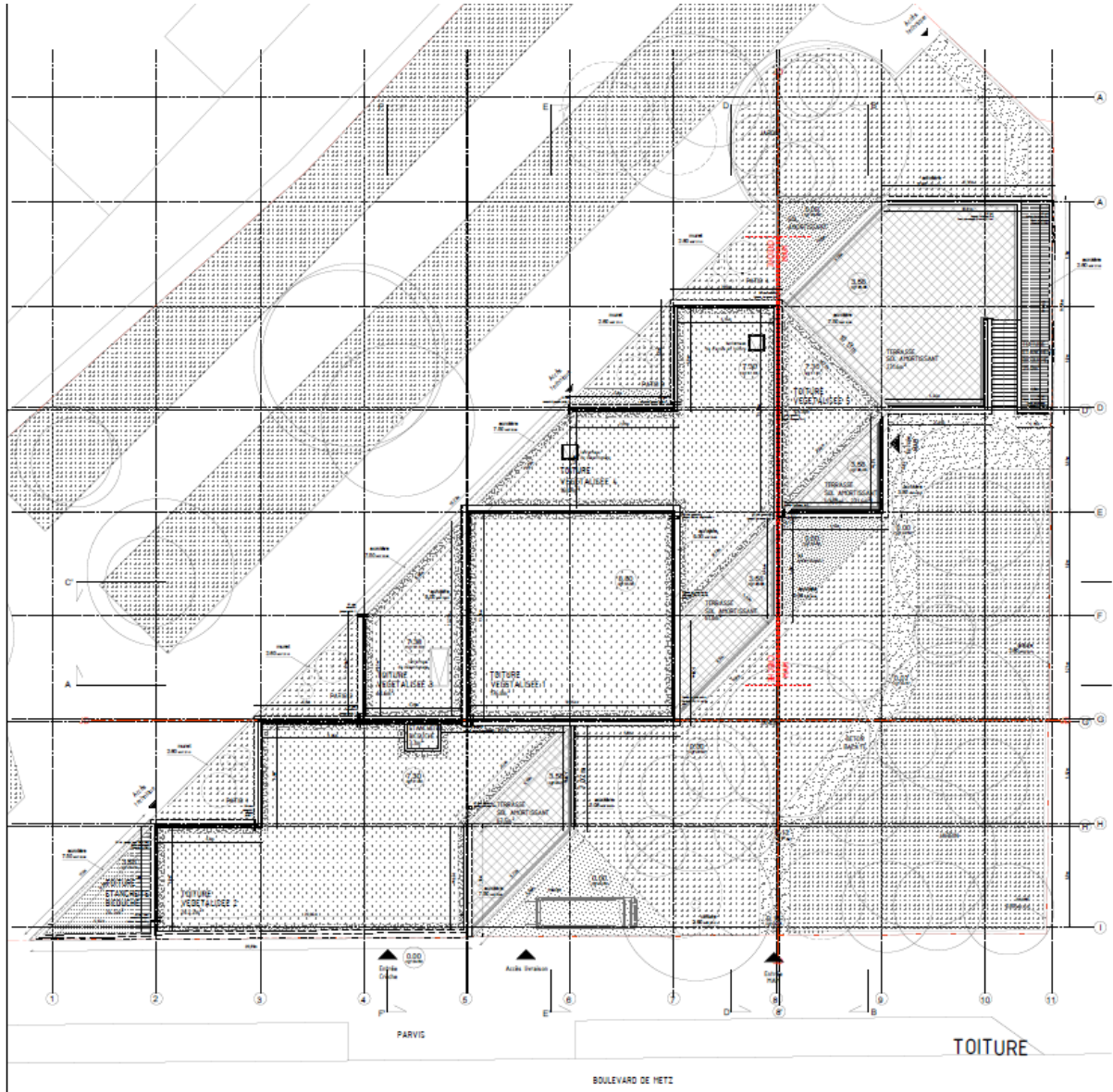
Plan du RDC permettant de distinguer la crèche à gauche du trait orange et la maison des assistantes à droite et la zone cuisine en orange



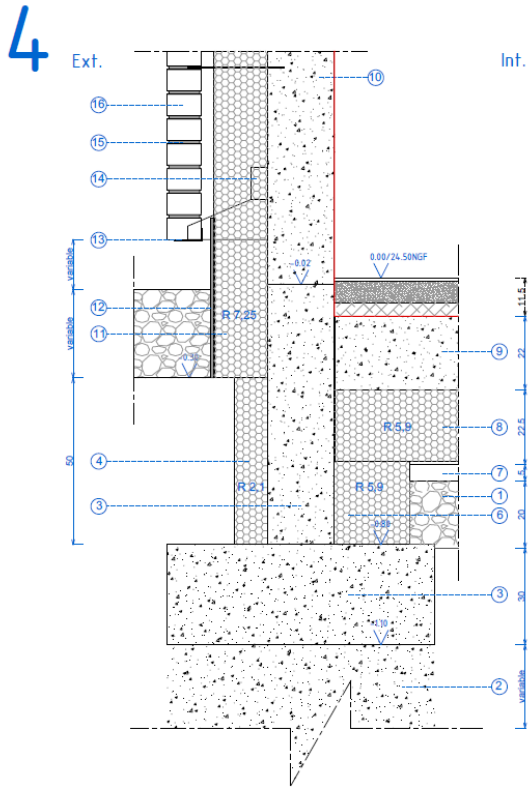
NIVEAU RDC



NIVEAU R+1



7. Construction de la dalle sur sol



EQUIPEMENT PETITE ENFANCE À LILLE	PROJET	Maîtrise	Maître d'ouvrage	MART BERTELOOT	JUILLET 2022
	DETAILS ENVELOPPE PONTS THERMIQUES	Index A	Index B	Index C	INDEX A
SECTEUR NPHRU CONCORDE - LILLE	Ed. 1/16				CHANTIER 04
Maîtrise d'œuvre ARCHITECTE - MART BERTELOOT 235 rue Jean Sarrasin 59000 LILLE 03 20 83 53 53	SET THERMIQUE & PLUIDES - HUBBO 13 rue de l'Écluseur - 59100 PARC 03 20 83 53 53	SET Structure béton - A. SIDER 3 Boulevard Pierre BOIS VALDRENIEN 59000 LILLE	Maîtrise d'ouvrage VILLE DE LILLE Pôle de Ville 03 20 83 53 53		

Figure 11: Détail du pied de façade - document EXE HBAAT



Figure 12: Pied de façade - ventilation haute et basse de la sous-station

8. Construction des murs extérieurs



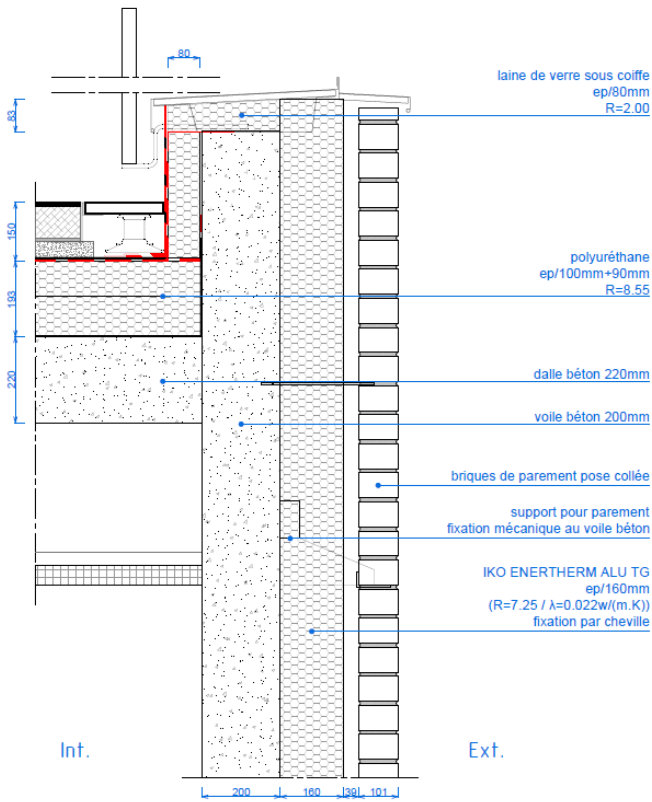
Figure 13: Isolation des murs extérieurs en cours de réalisation. Pose de l'isolant et des briques à l'avancement.



Figure 14: Isolation des murs sur locaux non chauffés

b

9. Construction du toit



EQUIPEMENT PETITE ENFANCE A LILLE	crèche	justifications	HART BERTELOOT	OCTOBRE 2023
	DETAILS ENVELOPPE PONTS THERMIQUES	indice A	127	INDICE A
	Éch. 1/30	indice B		CHANTIER
SECTEUR NPIRU CONCORDE - LILLE		indice C		13

Maitrise d'œuvre
ARCHITECTE - HART BERTELOOT
435 rue Léon Berthelot, 59000 LILLE

BET THERMIQUE & FLUIDES - NODDO
40 rue de l'Écluseur - 75018 PARIS

BET structure béton - N. OGER
3 boulevard Pasteur 59000 VALENCIENNES

Maitrise d'ouvrage
VILLE DE LILLE
Hôtel de Ville

Figure 15: Détail du traitement des acrotères – Doc EXE HBAAT

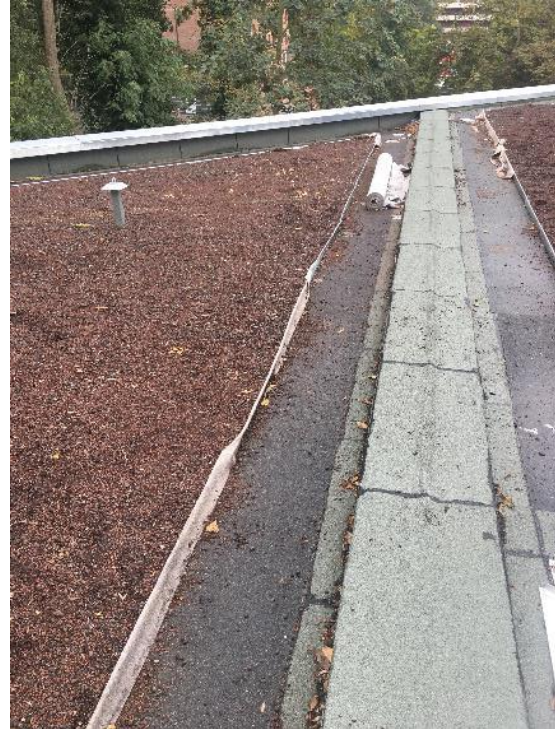


Figure 16: Toiture avant la végétalisation

10. Fenêtres

Toutes les menuiseries ont été fabriquées en France en bois d'eucalyptus à l'exception des façades rideau qui sont aluminium avec une épine en eucalyptus.

Fabricants : BIEBER et RAICO.

Caractéristique du triple vitrage : $U_g = 0,60$; $g = 0,46$

Caractéristiques des montants : U_f entre 1,36 et 1,45 suivant le montant

Pont thermique intercalaire : entre 0.040 et 0,044 W/m/K

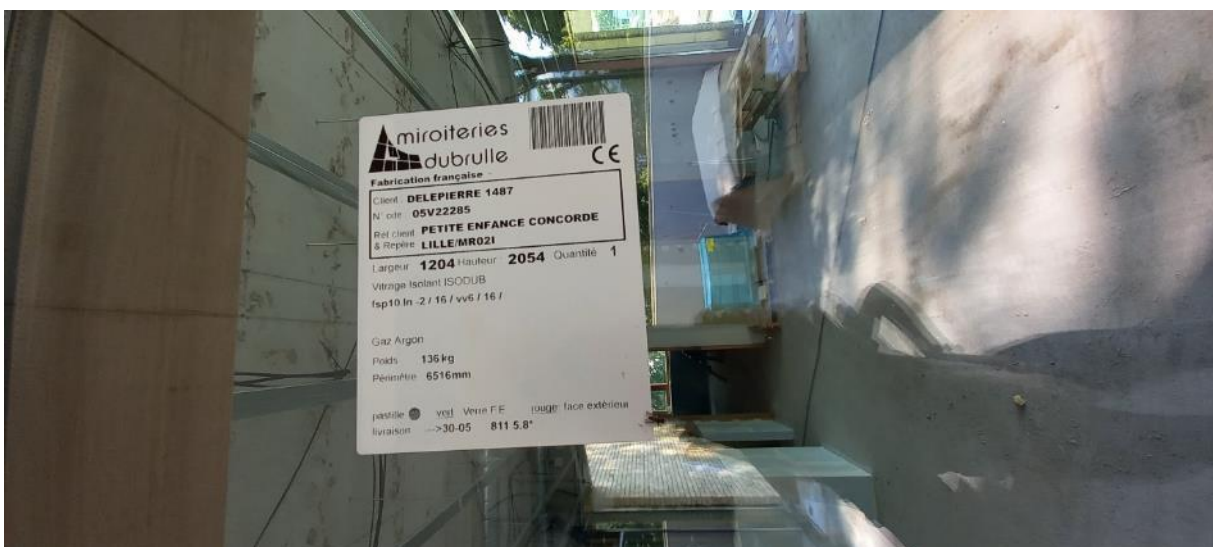


Figure 17: Verre triple vitrage feuilleté



Figure 18: Ensemble menuisé triple vitrage permettant l'accès à la terrasse de l'étage à gauche, du RDC à droite



Figure 19: Menuiseries posées

11. Etanchéité à l'air de l'enveloppe

L'intégralité de la structure du bâtiment est constituée de béton armé : murs, sol et toiture. La barrière étanche à l'air est constituée du béton armé et par des menuiseries de classe A4 en paroi courante.

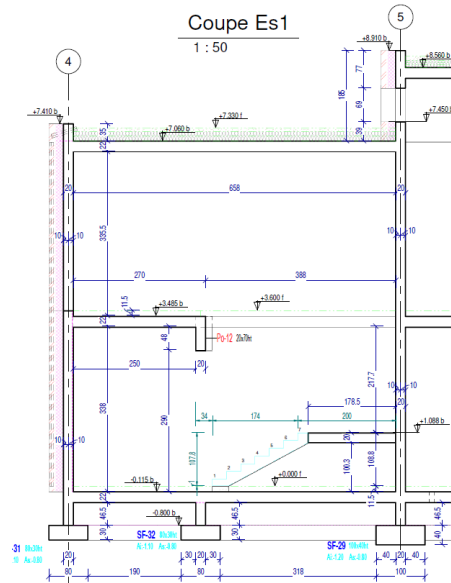


Figure 20: coupe plans béton armé EXE

Les liaisons béton/menuiseries sont traitées par des joints Compriband SIGA Fentrim 2.

Les points singuliers (traversée de plancher ou de mur) sont traités à l'aide de produits de rebouchage.

Coordonnées de l'organisme qui a effectué le test :

ECO THERMIC HABITAT
336 Rue de la Haie Plouvier
59273 Fretin
contact@eth-nord.fr

Opérateur, Monsieur Julien VANBERTEN j.vanberten@eth-nord.fr

Résultats du test :

Construction d'un équipement petite enfance

Boulevard de Metz
Concorde
59000 Lille

Dossier n° 202307-013-1

Date des mesures : 07/11/2023

Label : Maison Passive / PassivHaus

Résultat de la perméabilité à l'air du bâtiment
$n_{50} = 0,94 \text{ h}^{-1}$
Intervalle : $\pm 13,93 \%$ [0,81, 1,08]
$Q_{4Pa-surf} = 0,27 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$



Figure 21: Porte soufflante dans le sas.

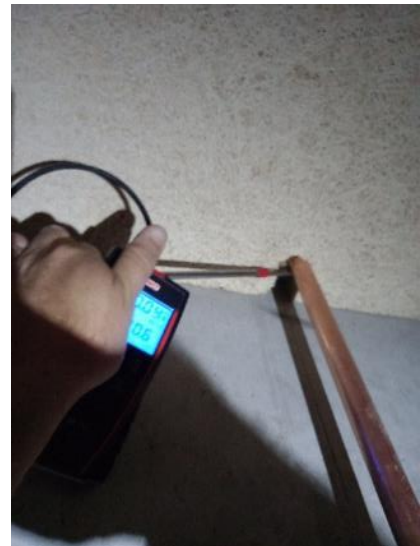
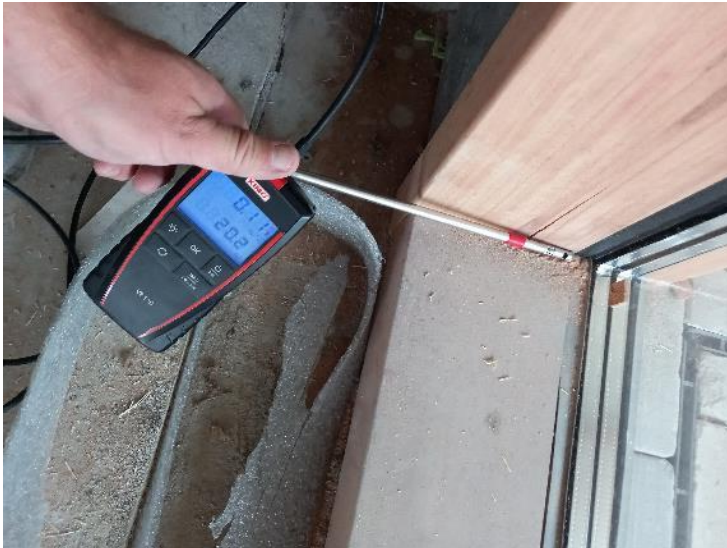


Figure 22: Vérification du débit de fuite avec anémomètre

12. Système de ventilation

Chaque entité est équipée d'une ventilation double flux à récupération de chaleur de marque SWEGON Gold RX25 et SYSTM AIR STR 700 respectivement.

La diffusion d'air se fait par des diffuseurs haute induction en plafond de SCHAKO.



Figure 23: Bouche de soufflage et module de régulation



Figure 24: Bouche de soufflage en bas avec ailettes orientables, bouche de reprise en haut avec ailettes fixes



Figure 25: réseau de ventilation en cours de pose montrant les trappes de visite



Figure 26: Prise d'air neuf en cours de pose – rejet d'air neuf en toiture

13. Unités de ventilation

Ventilation double flux à récupération de chaleur de marque SWEGON Gold RX25 dans la crèche et SYSTMAIR STR 700 dans la maison des assistantes.

Récupération effective de chaleur : 84% et 71%

Consommation : 0,45 et 0,34 Wh/m³



Figure 27: CTA de la maison des assistantes.

Le recul est insuffisant pour prendre une photo de la CTA de la crèche.

2016V03	GOLD 25	Non-residential	2520	4300	310	200	0.44	83	3.7
2016V03	GOLD 25	Non-residential	2520	5910	333	294	0.42	83	10.1

Figure 28: Extrait du certificat de la CTA de la crèche

14. Alimentation en chaleur

La production de chaleur est faite en sous-station.

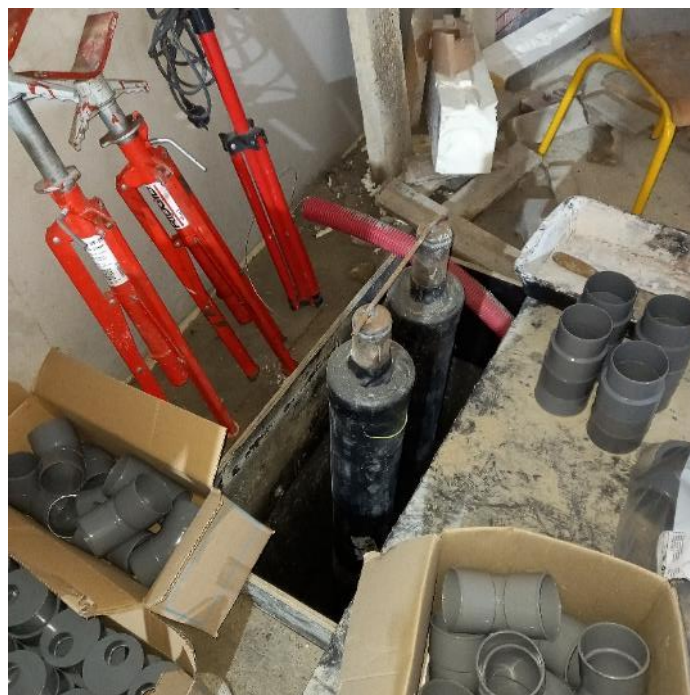


Figure 29: Arrivée du réseau de chaleur



Figure 30: Panoplie de chauffage en sous-station

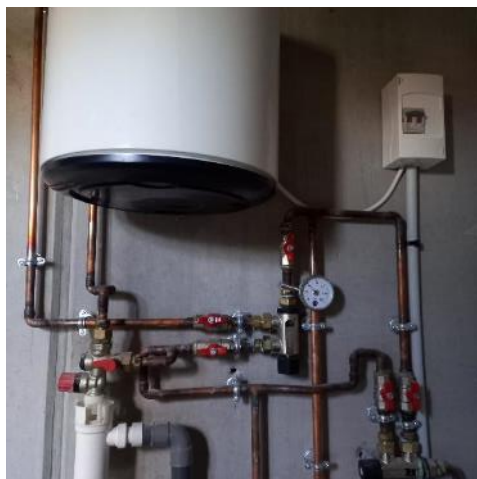


Figure 31: Ballon électrique montant la mise en œuvre d'un thermomètre de contact permettant de régler plus précisément la température.

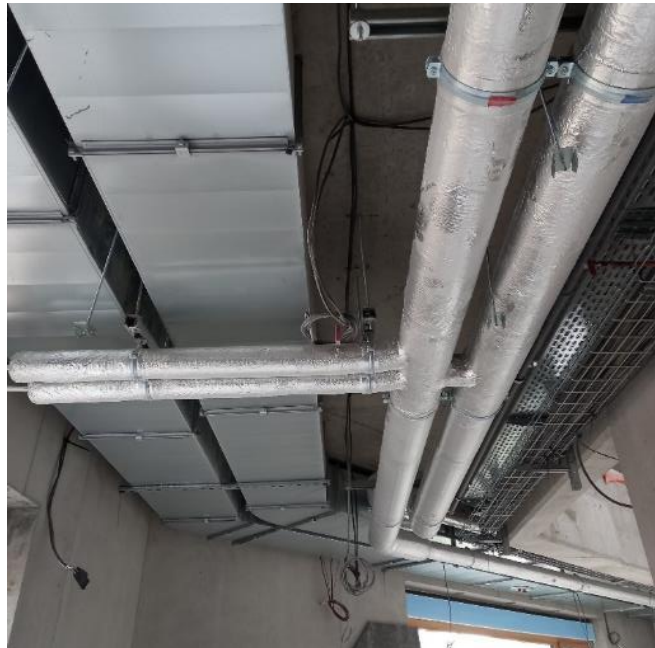
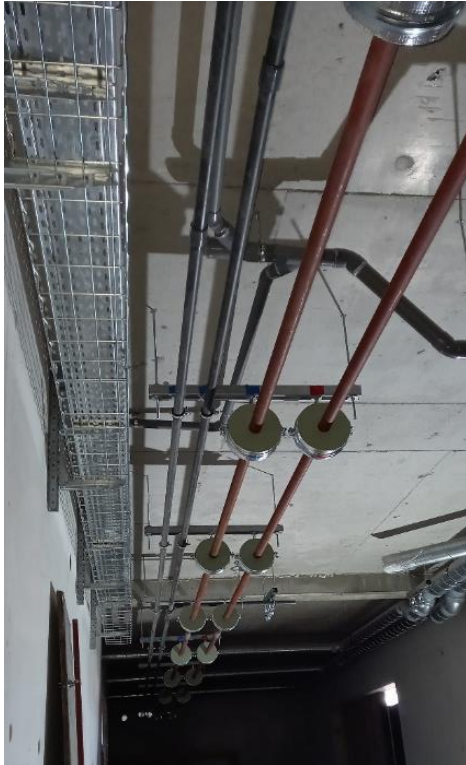


Figure 32: Distribution de chauffage en cours montrant les fixations à rupteur de pont thermique à gauche, les réseaux calorifugés à droite

Le débit des émetteurs est régulé par une tête thermostatique et des corps de vanne à débit limité RA-DV de DANFOSS.



Figure 33: Tête thermostatique des radiateurs et corps de vanne de radiateur à débit régulé

15. Brève description des résultats PHPP (feuille vérification)

BaSE - Vérification

	Projet:	Bâtiment petite enfance à Lille	
	Adresse:	Boulevard de Metz	
	Code postal / localité:	59000	Lille
	Région:	Hauts de France	FR-France
Type de bâtiment:	Crèche		
Données climatiques:	FR0019a-Lille		
Zone climatique:	3: Climat tempéré frais	Altitude:	25 m
Maitre(s) de l'ouvrage:	Ville de LILLE		
Adresse:	Place Augustin Laurent - CS 30667		
Code postal / localité:	59033	Lille Cedex	
Région:	Hauts de France	FR-France	
Bureau d'études fluides:	INDDIGO		
Adresse:	40, Rue de l'échiquier		
Code postal / localité:	75010	Paris	
Région:	Paris	FR-France	
Certification :	Propassif		
Adresse:	110 rue Réaumur		
Code postal / localité:	75002	Paris	
Région:	Paris	FR-France	
Année de construction:	2022	Température intérieure hiver [°C]	19,1
Nombre de logements:	1	Température intérieure été [°C]	25,0
Nombre d'occupants:	126,0	Apports internes Chauffage [W/m²]	2,8
		Apports internes Refroidissement [W/m²]	2,8
		Capacité thermique surfacique [Wh/K par m² SRE]	180
		Refroidissement mécanique:	

Caractéristiques du bâtiment rapportées à la Surface de Référence Énergétique				Critères		Conforme? ²
	Surface de Référence Énergétique m ²			Critères	critères alternatifs	
Chauffer	Besoin de chauffage kWh/(m ² a)	1277,6	≤	30	-	oui
	Puissance de chauffe W/m ²	17	≤	-	-	oui
Refroidir	roidissement + déshumidification kWh/(m ² a)	-	≤	-	-	-
	Puissance de refroidissement W/m ²	-	≤	-	-	-
	Fréquence de surchauffe (> 25°C) %	1	≤	10		oui
	Fréquence d'humidité excessive (> 12 g/kg) %	0	≤	20		oui
Étanchéité à l'air	Test d'infiltrométrie n ₅₀ 1/h	0,9	≤	1,0		oui
Energie primaire non-renouvelable (EP)	Consommation d' EP kWh/(m ² a)	116	≤	120		oui
	Consommation d'EP-R kWh/(m ² a)	99	≤			
Energie primaire renouvelable (EP-R)	Production d'énergie renouvelable kWh/(m ² a)	0	≥			
	(par rapport à l'emprise au sol)					

² champ vide: les données sont manquantes; "-": Aucune exigence

Le soussigné déclare que les résultats ci-dessus ont été fournis et calculés suivant la méthode de calcul PHPP sur base des caractéristiques du bâtiment. La note de calcul avec le PHPP est fournie en annexe.

BaSE? **oui**

Fonction	Prénom	Nom de Famille
1-Concepteur	Florence	Le Bail
	Publié le	Lieu
	12/03/24	Paris

Consommations :

Pour information, le bâtiment est en fonctionnement depuis novembre 2023. Le suivi des consommations n'est pas encore possible car les informations nécessaires ne remontent pas encore sur la GTB et nous ne disposons pas des factures du gérant de la crèche.

Néanmoins, avec une température moyenne estimée de 22°C environ en hiver et un effectif corrigé de 113 personnes, nous pouvons comparer une estimation des consommations aux estimations PHPP corrigées.

Les besoins de chauffage seraient dépassés de 9%, la consommation globale en EP serait plus faible de 7% essentiellement grâce à une consommation plus faible que prévue dans la cuisine et la buanderie.

Poste	Estimation PHPP corrigée	Estimation des mesures sur un an
Besoins de chauffage en kWh/m2/an	41,4	45,2
Consommation d'électricité en kWhEP/m2/an	81,6	90,7
Consommation totale en kWhEP/m2/an	125	116
Consommation d'eau froide en m3/enfant/an	2,48	5,89

Qualité de l'air

A l'initiative de la MOA, une campagne de mesure de la QAI a été réalisée par GINGER Burgeap dans la crèche et dans la MAM du 24 juin au 01 juillet 2024 en application de la surveillance des ERP (guide CSTB, 2023). Les composés gazeux, les poussières en suspension ainsi que les paramètres de confort ont été mesurés.

Coordonnées de l'intervenant :

GINGER BURGEAP Région Nord-Ouest (Arras)
 5, chemin des Filatiers 62223 Sainte-Catherine
 Tél : 03.21.24.38.00 - burgeap.arras@groupeginger.com

Résultat des mesures :

L'efficacité des systèmes d'aération et de renouvellement de l'air semble satisfaisante. En effet, l'ensemble des indices ICONNE calculés sont inférieurs à 0,5 et le niveau de confinement est donc considéré comme nul.

L'ensemble des concentrations de composés organiques volatils mesurées sont inférieures aux valeurs de référence en air intérieur si qui nous permet de conclure à une bonne qualité de l'air intérieur. Il en est de même pour le NO₂ et les poussières en suspension.

Enfin, pour les mesures dynamiques de ozone, les valeurs moyennes mesurées sont similaires d'un point à l'autre et on observe des variations et des pics lors des jours d'ouverture de l'établissement. Ces pics semblent être liés à l'utilisation d'eau ozonée pour le nettoyage de l'établissement.

En conclusion, la qualité de l'air intérieur de la crèche et de la maison des assistantes maternelles mesurée en juin 2024 est bonne et adaptée aux usages.

16. Coûts du bâtiment

Non communiqué

17. Coût de construction

SRT 1440 m² – SRE 1278 m²

Coût travaux 2 800 €/m²SRE valeur septembre 2017

18. Année de construction

De novembre 2021 à novembre 2023.

19. Information concernant le design/l'architecture

Atelier d'architecture Hart Bertelot

435, rue Léon-Gambetta

59000 Lille

03 20 60 70 76 - contact@hbaat.fr

Architecte : Mme Heleen Hart

Voir site <https://www.hbaat.fr/projet/creche-a-lille/>

20. Information concernant le bureau d'études

Entreprise pionnière et innovante depuis plus de 35 ans, devenue société à mission en 2021, Inddigo est convaincu qu'un développement durable n'est possible qu'en remettant l'économie au service du vivant, humains comme non humains, dans le respect des limites planétaires.

Certification réalisée au sein du département Bâtiment Energies et Climat.

Voir site <https://www.inddigo.com/fr/identite/>