

CRÈCHE DE SAINT-FERJEUX BESANÇON (25)

RÉFÉRENTIEL UTILISÉ

Version :	V1.2 - Pilote
Typologie :	Enseignement
Nature des travaux :	Réhabilitation
Densité du projet :	Urbain dense
Climat :	Plaines & Collines



Localisation	16 rue de la pelouse
Commune	Besançon
Surface	944 m ² réhabilité + 62 m ² neuf
Démarrage études	Octobre 2022
Démarrage travaux	Octobre 2023
Livraison	Janvier 2025
Coût travaux seul	2 328 € ^{HT} /m ²
Coût total *	3 275 € ^{HT} /m ²

Maîtrise d'Ouvrage	Ville de Besançon
Architecte	Ad+ Architectes designer associés
BE Structure	Cetel
BE Fluides	Picard & Viala
BE Electricité	Vaute Schermesser
BE acoustique	Allegro acoustique
Accompagnateur	Pierre-Etienne JAMES
OPC	PMM Conseils

* Le cout total comprend les honoraires MOE, travaux, desiamontage et espaces extérieurs

SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS ET BONNES PRATIQUES

GESTION DE PROJET	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostics complets et détaillés • Une maîtrise d'ouvrage engagée • Implication des entreprises et pilotage du chantier
TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement des trames favorables à la biodiversité • Forte végétalisation des espaces extérieurs • Création d'un paysage ludique
RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE	<ul style="list-style-type: none"> • Implication dès la programmation des usagers
ÉNERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Sobriété des besoins, isolation renforcée, optimisation des apports solaires • Efficacité des systèmes, réseau de chaleur urbain (bois)
EAU	<ul style="list-style-type: none"> • Désimperméabilisation des sols et îlot de fraîcheur
RESSOURCES ET MATÉRIAUX	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de l'impact sur les ressources : réhabilitation, utilisation majoritaire de produits biosourcés et géosourcés
CONFORT ET SANTÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Confort visuel et éclairage naturel • Qualité d'air intérieur : matériaux, ventilation limitant le CO₂, Charte d'entretien à faible émission de COV

CHOIX CONSTRUCTIFS

MURS EXTÉRIEURS	<ul style="list-style-type: none">• Existant : Structure béton existante + laine de bois 16 cm• Extension : Mur ossature bois + laine de bois 26 cm
TOITURE	<ul style="list-style-type: none">• Existant : Toiture bac acier existante + ouate de cellulose 40 cm• Extension : panneau sandwich polystyrène + polyuréthane 17+6 cm
PLANCHERS	<ul style="list-style-type: none">• Dalle sur vide sanitaire existante + polyuréthane / laine de bois 8 + 14 cm
MENUISERIES	<ul style="list-style-type: none">• Châssis bois – double vitrage $U_w =$ entre 1,35 et 1,45 $W/m^2.K$ suivant menuiseries – Brise-soleil orientable

EQUIPEMENTS TECHNIQUES

CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT	<ul style="list-style-type: none">• Conservation des chaudières gaz en attendant la mise en service du réseau de chaleur urbain (71 % biomasse et 19% de récupération)
VENTILATION	<ul style="list-style-type: none">• CTA double flux – Surventilation nocturne
EAU CHAUDE SANITAIRE	<ul style="list-style-type: none">• ECS solaire – taux de couverture 30%• Appoint gaz puis réseau de chaleur urbain
ÉCLAIRAGE	<ul style="list-style-type: none">• Lampes basse consommation (LED)• Régulation par détection de luminosité
ÉNERGIE RENOUVELABLE	<ul style="list-style-type: none">• Photovoltaïque 30 m^2 - 6,3 kWc

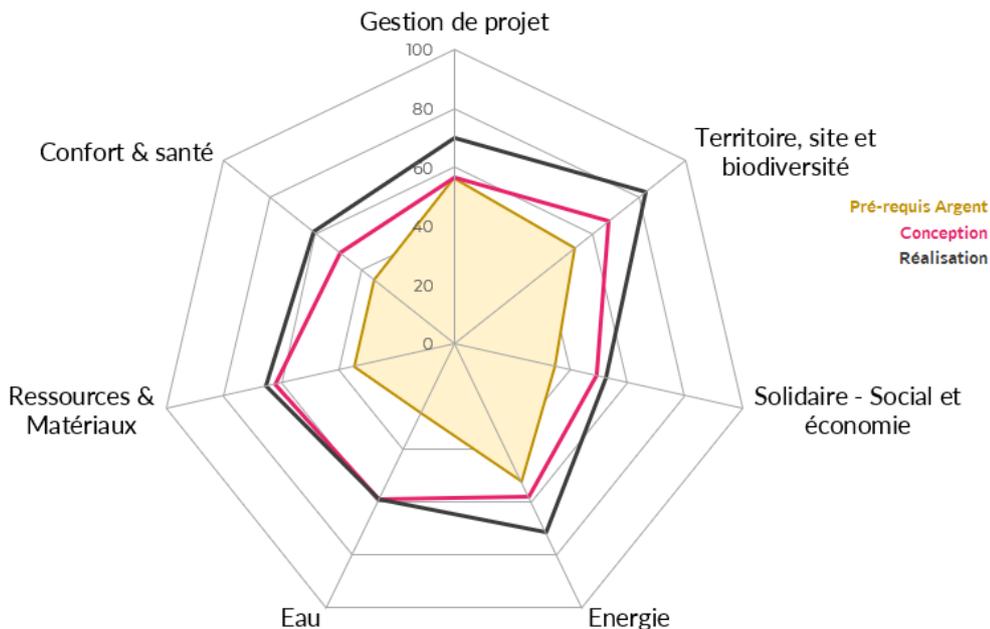
FOCUS INNOVATION ET CRÉATIVITÉ

L'équipe projet demande des points d'innovation et de créativité sur les sujets suivants :

- **Thématique Solidaire, social et économie** : Les utilisateurs et utilisatrices ont accompagné l'architecte et l'équipe de maîtrise d'œuvre pour concevoir le mobilier de la salle de change et plus largement le mobilier de l'ensemble de la crèche.
- **Thématiques Énergie et Ressources & matériaux** : Une partie des cloisons a été réalisée en terre crue afin d'apporter de l'inertie à la construction avec un matériau naturel géosourcé.
- **Thématique Confort & santé** : La charte de nettoyage de la ville de Besançon exclut tout produit nocif (lavage vapeur) à la santé et à l'environnement intérieur et permet la réduction des déchets par l'utilisation de couches et lingette lavables.

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Score OVNI
(Impact des matériaux sur les ressources)
5,62 / 7,5 points



1 - Grille d'évaluation		Note max.	Prerequis Points mini	Note opération	
GES	Gestion de projet	16,0	9	11,19	70%
TER	Territoire, site et biodiversité	11,5	6	9,52	83%
SOL	Solidaire - Social et économie	11,5	4	6,07	53%
ENE	Energie	11,5	6	8,19	71%
EAU	Eau	11,5	3	6,79	59%
RES	Ressources & Matériaux	11,5	4	7,52	65%
CONF	Confort & santé	11,5	4	7,01	61%

RAPPORT DE LA COMMISSION D'ÉVALUATION

56

Points issus du RÉFÉRENTIEL

12

Points pour la COHÉRENCE DURABLE

2

Points pour l'INNOVATION ET CRÉATIVITÉ

CONCLUSION

PHASE RÉALISATION



70

Points

Respect des prérequis : Argent

ÉQUIPE PROJET PRÉSENTE EN COMMISSION

- Maîtrise d'ouvrage : **Christophe BERGEROT**, Direction Architecture, Ville de Besançon
- Architecte : **François RAYMOND**, AD+ Architectes
- Entreprise : **Enzo PARENTE**, Directeur de l'entreprise PARENTE Maçonnerie
- BE Thermique : **Pascal VIALA**, BE PICARD & VIALA
- BE Électricité : **Jean-Alexandre VAUTE**, BE VAUTE & SCHERMESSER
- Accompagnateur BDBFC : **Pierre-Étienne JAMES**, TOPOIEIN STUDIO

ÉVALUATION DE LA COHÉRENCE DURABLE (12/15 POINTS) – PHASE RÉALISATION

POINTS FORTS DU PROJET	POINTS DE VIGILANCE
<ul style="list-style-type: none">• Engagement de la MOA et volonté de faire de ce projet un projet de référence pour les futures opérations de la ville• L'implication des entreprises et le pilotage du chantier pour s'adapter aux aléas et tenir le planning• Travail de l'ensemble des thématiques• Un accès piéton repensé pour être confortable et agréable à parcourir• Des améliorations du projet depuis la phase conception : tests d'étanchéité à l'air concluant, augmentation de la capacité d'infiltration des eaux pluviales sur site	<ul style="list-style-type: none">• Des nouvelles connaissances sur la mise en œuvre de briques de terre crue à compléter pour adapter cette mise en œuvre aux usages souhaités• Réalisation des tests sur la qualité de l'air intérieur• Retours d'expérience sur le confort thermique en cas de fortes chaleurs notamment sur respects des consignes pour l'ouverture et l'occultation solaires des ouvrants

ÉVALUATION DE L'INNOVATION ET CRÉATIVITÉ – 2/5 POINTS

Les membres de commission ont attribué deux points d'innovation au projet :

	POINTS OBTENUS
 1 point	<ul style="list-style-type: none">• Les membres commissions saluent les efforts de l'équipe projet et l'entreprise pour la mise en œuvre de cloisons en briques de terre crue et les adaptations inhérentes en phase chantier.
 1 point	<ul style="list-style-type: none">• Les membres de commission saluent la politique de la ville de Besançon pour la mise en place de la charte de nettoyage qui permet d'exclure tout produit nocif pour la QAI et de réduire les déchets

SYNTHÈSE DES ÉCHANGES AVEC LES MEMBRES DE LA COMMISSION ET LE PUBLIC



GESTION DE PROJET

- Vous avez rencontré des surprises au cours du chantier, notamment au cours du curage. Avec du recul, est-ce que des diagnostics complémentaires auraient pu lever quelques incertitudes quant à l'état du bâti existant ? Au regard des difficultés connues aujourd'hui, confirmeriez-vous a posteriori le choix de la réhabilitation ? Est-ce que celui-ci aurait pu être remis en cause pour, par exemple, détruire et reconstruire plus dense ?

La plupart des problématiques rencontrées étaient connues, des diagnostics approfondis ont été réalisés en phase programme. À l'exception des éléments bétons complètement dégradés, découverts lors de la dépose des menuiseries extérieures, l'état des autres éléments du bâtiment était connu avant le curage. Il y a eu finalement peu de surprises en début de chantier, ce qui confirme l'intérêt de mener les bons diagnostics en amont.

Cependant, à la vue de l'ampleur des problématiques, notamment structurelles, les travaux en site occupé envisagés initialement ont été remplacés par une fermeture temporaire de la crèche pour la réalisation des travaux. A noter que hormis les problématiques sur les poteaux (fers à béton apparents), les diagnostics ont révélé un bâtiment plutôt sain.

Malgré le coût de l'opération se rapprochant de celle d'un bâtiment neuf, le bilan écologique, notamment carbone, est la largement positif. À noter que le coût du mobilier réalisé sur mesure est compris dans les chiffres indiqués.



TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITÉ

- Pas de remarque sur ce thème



SOLIDAIRE, SOCIAL ET ÉCONOMIE

- Pas de remarque sur ce thème



ÉNERGIE

- Avez-vous mis à jour la simulation thermique-dynamique (STD) avec les caractéristiques du bâtiment connues aujourd'hui ? Quelles sont les températures maximales observées d'après la STD dans la crèche, lors des périodes les plus chaudes de l'année ? Sont-elles acceptables pour garantir l'accueil des enfants ?

La STD n'a pas été mise à jour, le bâtiment réalisé est conforme aux hypothèses étudiées en phase de conception. Nous avons comme objectif de maximiser le nombre d'heure en-dessous de 28°C. D'après la STD, la température intérieure peut être supérieure à 30°C pendant quelques heures, sur l'ensemble de la période estivale. La ville a mis en place un plan canicule pour anticiper ces périodes et adapter les conditions d'accueil.

- La crèche est utilisée en période estivale. Comment avez-vous ou allez-vous sensibiliser les usagers ?

Lors des Opérations Préalables à la Réception et à la réception du bâtiment, nous avons organisé des sessions d'information sur l'utilisation des outils (ventilation, ouvertures fenêtres, BSO...).

Nous attendons la période estivale et les premières périodes chaudes pour connaître les premiers retours des utilisateurs.



EAU

- Pouvez-vous développer les actions mises en œuvre dans la thématique Eau ?

Comme le projet accueille des enfants en bas âge, il n'a pas été envisagé de mettre en place de système pour la réutilisation d'eaux pluviales dans le bâtiment, par exemple dans les sanitaires. Cependant, les espaces extérieurs ont été retravaillés pour permettre d'infiltrer les eaux pluviales de l'ensemble des toitures du bâtiment. Un aménagement paysagé, planté, intègre plusieurs bassins répartis autour du bâti qui ont la capacité d'infiltrer des pluies d'occurrence trentennale. Ces aménagements intègrent également une dimension ludique pour les enfants. À noter que le PLU de la ville de Besançon incite à la désimperméabilisation dans les projets de réhabilitation.



RESSOURCES ET MATÉRIAUX

- Pouvez-vous nous expliquer comment ont été gérés les déchets de chantier et quelles sont les parts de déchets employés / recyclés / inertes ?

Sur le chantier, chaque entreprise devait gérer ses propres déchets. Le tableau fourni pour la présentation est un tableau fourni par les entreprises

Beaucoup de déchets inertes car beaucoup de déblais.

Tous les éléments métalliques (dont menuiseries) ont été valorisés (reprise pour réemploi ou recyclage)

D'autres éléments déposés comme l'isolation n'ont pas été totalement valorisés car dans un état pas satisfaisant (trop humide).

- Pouvez-vous nous détailler les éléments qui ont été déterminants pour choisir la mise œuvre de terre crue ?

C'est un matériau qui présente une bonne inertie, une propriété manquante dans le bâtiment auparavant. Cela permet de sensibiliser les enfants à la diversité des matériaux de construction. C'est également un choix esthétique.

L'équipe (conception comme réalisation) reconnaît qu'elle connaissait peu ce matériau avant de le mettre en œuvre dans ce projet, et a observé qu'il s'agit d'un matériau exigeant, parfois fragile, et qui nécessite une bonne connaissance de ses spécificités : temps de séchage, fixation, joints à l'argile à prise rapide sans possibilité de retouche... Ce chantier a permis à plusieurs intervenants d'approfondir leurs connaissances en la matière. L'architecte et l'entreprise note un manque d'information de la part du fournisseur, qui aurait pu permettre de lever certaines incertitudes avant la mise en œuvre sur chantier.



CONFORT ET SANTÉ

- Avez-vous eu des actions ciblées pour favoriser une bonne qualité de l'air intérieur ? Par exemple, est-ce que les choix de mobilier et des traitements du bois ont été réfléchis au prisme de la QAI ?

La ville de Besançon a adopté une charte sur les matériaux limitant les polluants et les perturbateurs endocriniens.

Plus spécifiquement sur la crèche, le mobilier a été installé plus d'un mois avant l'ouverture. Ce temps a été utilisé pour ventiler les locaux et diminuer au maximum les émissions de COV. Une campagne de mesure a été réalisée (COV et radon). Les capteurs ont été retirés il y a peu de temps [avril 2025], l'équipe est en attente des résultats.

La maîtrise d'ouvrage est particulièrement vigilante à la QAI c'est pourquoi elle a mis en place un protocole de nettoyage sans produit, uniquement à l'aide de chiffons microfibrés secs complétés d'un nettoyage à la vapeur d'eau.

- Allez-vous mettre en place un suivi des températures et de l'hygrométrie pour évaluer les potentiels bénéfiques des cloisons en briques de terre crue ?

Oui, nous pourrions suivre ces paramètres à l'aide de la GTB.