

# GROUPE SCOLAIRE VIEILLES PERRIERES, BESANÇON (25)

## RÉFÉRENTIEL UTILISÉ

Version :	V1.22
Typologie :	Enseignement
Nature des travaux :	Réhabilitation/Neuf
Densité du projet :	Péri-urbain
Climat :	Plaines & Collines



©NUNC Architectes

Localisation	8 rue des Vieilles Perrières
Commune	Besançon (25)
Surface	2755 m <sup>2</sup> + 737 m <sup>2</sup> (extension)
Démarrage études	Octobre 2023
Démarrage travaux	T1 2025
Livraison prévue	2026
Accompagnateur	Léo GOGNAT – SOLARES BAUEN

Maîtrise d'Ouvrage	Ville de Besançon
Architecte	NUNC Architectes
BE thermique / fld	SOLARES BAUEN
Paysagiste	Gabriel MILOCHAU
BE Structure bois	Ingénierie Bois
Structure	SIB études
Économiste	GECOBAT
Acousticien	DB SILENCE

## SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS ET BONNES PRATIQUES

<b>GESTION DE PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le choix de la réhabilitation, équipe pluridisciplinaire, anticipation des phases chantier et usage</li> </ul>
<b>TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITÉ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lien école-quartier à travers les aménagements paysagers, les usages</li> <li>Désimperméabilisation et végétalisation de la cour</li> </ul>
<b>SOLIDAIRE, SOCIAL ET ÉCONOMIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Démarche participative acteurs-usagers-voisinage en phase conception</li> <li>Programmation et conception d'espaces inclusifs</li> <li>Intégration et suivi de la clause sociale dans les marchés</li> </ul>
<b>ÉNERGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction des besoins énergétiques</li> <li>Enveloppes et systèmes performants</li> </ul>
<b>EAU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Désimperméabilisation des cours de récréation, récupération des eaux de pluie pour les services de la ville</li> <li>Réduction des consommations : comptages, plantations adaptées...</li> </ul>
<b>RESSOURCES ET MATÉRIAUX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de bois communaux, conception adaptée pour l'usage de bois massif</li> <li>Matériaux biosourcés en réhabilitation et en construction</li> <li>Réemploi d'équipements sanitaires</li> </ul>
<b>CONFORT ET SANTÉ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implication des futurs usagers</li> <li>Confort d'été, surventilation pilotée par sondes de CO2</li> </ul>

## CHOIX CONSTRUCTIFS

MURS EXTÉRIEURS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Parties rénovées</u> : Murs béton conservés + ITE fibre de bois (22cm) + finition enduit ou bardage – R = 6,1 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>• <u>Extension</u> : MOB + isolation fibre de bois (8+20+5cm) - R = 8,8 m<sup>2</sup>.K/W</li> </ul>
TOITURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Maternelle</u> : Couverture zinc, panneaux isolants et charpentes conservés + fibre de bois (10+20cm) + laine minérale acoustique (10cm) – R = 8,3 m<sup>2</sup>.k/W</li> <li>• <u>Elémentaire</u> : Plancher haut : plancher béton conservé + Ouate de cellulose en rouleau (35cm) – R = 9,0 m<sup>2</sup>.K/W / Couverture tuiles et charpentes conservées + laine de roche (22cm) + fibre de bois (10cm) – R = 8,9 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>• <u>Extension</u> : Couverture zinc + charpente bois + isolation fibre de bois (10+12+20 cm) + laine de roche acoustique – R= 11,7 m<sup>2</sup>.K/W</li> </ul>
PLANCHERS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Parties rénovées</u> : Planchers intermédiaires : Plancher béton conservé + isolation acoustique</li> <li>• <u>Extension</u> : Plancher bas : Dalle Béton (20cm) sur isolant polystyrène extrudé (20cm) – R = 5,7 m<sup>2</sup>.K/W</li> </ul>
MENUISERIES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parties rénovées : Châssis bois-alu double vitrage – Uw = 1,2 W/m<sup>2</sup>.K</li> <li>• Extension : Châssis bois-alu triple vitrage – Uw = 0,75 W/m<sup>2</sup>.K</li> <li>• Occultations par brise soleil orientables (BSO), casquettes et stores screen</li> </ul>

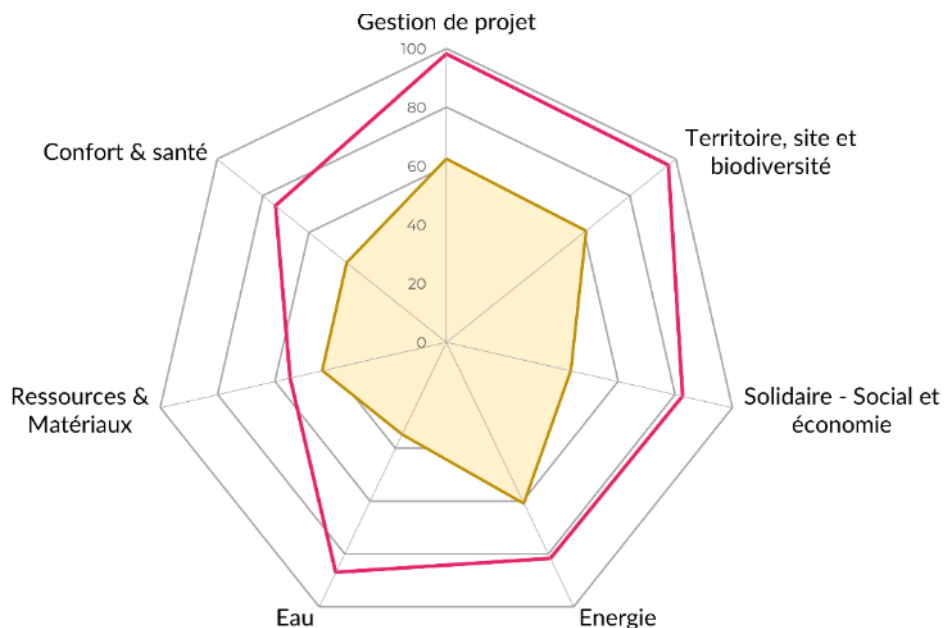
## EQUIPEMENTS TECHNIQUES

CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaufferie bois existante + chaudière gaz d'appoint</li> <li>• Ventilation naturelle nocturne</li> </ul>
VENTILATION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTA double flux</li> </ul>
EAU CHAUDE SANITAIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de production d'ECS dans les sanitaires, ballons électriques localisés</li> </ul>
ÉCLAIRAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampes basse consommation (LED) - détection de présence dans les circulations</li> </ul>
ÉNERGIE RENOUVELABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chaufferie bois + Panneaux photovoltaïques existants</li> </ul>

## FOCUS INNOVATION ET CRÉATIVITÉ

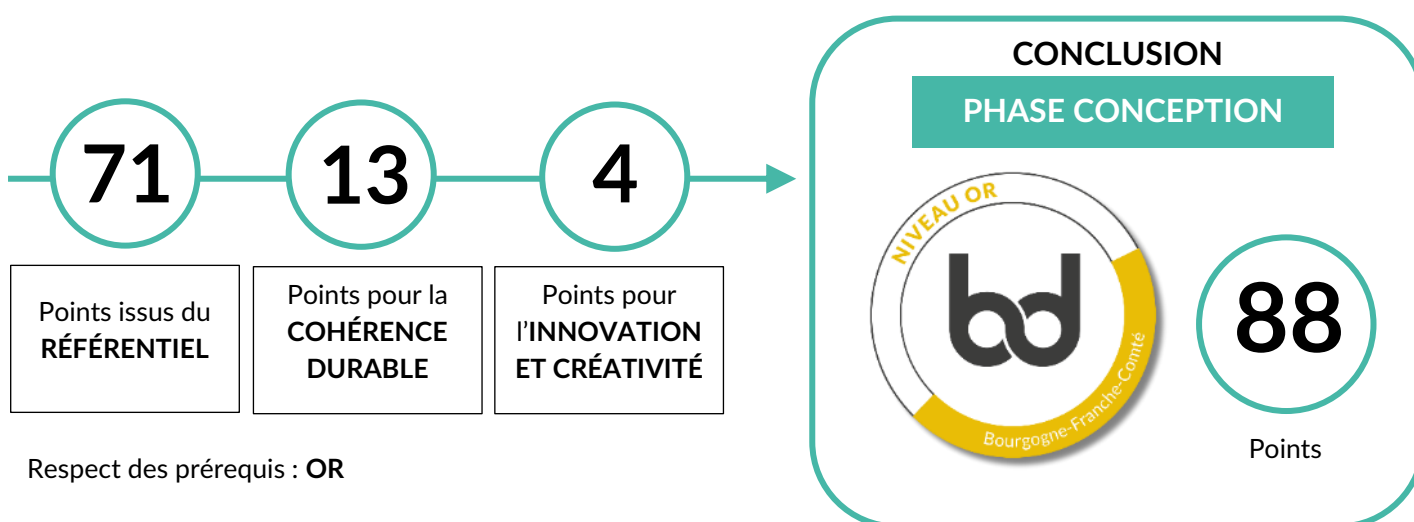
SOLIDAIRE, SOCIAL ET ÉCONOMIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarche démocratie participative avec implication des écoliers</li> </ul>
EAU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Récupération et mise à disposition des eaux pluviales aux services municipaux</li> </ul>
RESSOURCES ET MATÉRIAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filière bois communale</li> </ul>

# SYNTHÈSE DES RÉSULTATS



1 - Grille d'évaluation		Note max.	Prerequis Points mini	Note opération	
GES	Gestion de projet	16,0	10	15,71	98%
TER	Territoire, site et biodiversité	11,5	7	11,13	97%
SOL	Solidaire - Social et économie	11,5	5	9,49	83%
ENE	Energie	11,5	7	9,39	82%
EAU	Eau	11,5	4	10,00	87%
RES	Ressources & Matériaux	11,5	5	6,38	55%
CONF	Confort & santé	11,5	5	8,57	75%

## RAPPORT DE LA COMMISSION D'ÉVALUATION



## ÉQUIPE PROJET PRÉSENTE EN COMMISSION

- Maître d'ouvrage : **Agathe MARTY - Ville de Besançon**
- Architecte : **Guillaume ZILLIO - Nunc Architectes**
- BE Thermique/fluides + Accompagnateur BDBFC : **Léo GOGNAT - SOLARES BAUEN**

## ÉVALUATION DE LA COHÉRENCE DURABLE – 13/15 POINTS

La commission salue un projet d'une grande cohérence d'ensemble, une maîtrise d'ouvrage engagée et une équipe particulièrement investie. Elle remarque la qualité de présentation de l'opération et la volonté de concertation avec les différentes parties prenantes du projet. La commission félicite l'équipe projet.

### POINTS FORTS DU PROJET

- Concertation des enfants, des usagers, des riverains
- Aménagement paysager qui augmente les surfaces végétalisées
- Renforcement de la biodiversité sur le site
- Récupération des eaux pluviales pour mutualisation des ressources en eau avec les services de la ville
- Emploi de matériaux biosourcés en rénovation et en construction neuve
- Mise en œuvre de bois issus des propriétés de la ville de Besançon

### POINTS DE VIGILANCE

- Echangeur adiabatique en option peut avoir un impact sur la CTA
- Ventilation nocturne manuelle dépendante des horaires d'usage du bâtiment
- Pérennité des brises soleil orientables

## ÉVALUATION DE L'INNOVATION ET CRÉATIVITÉ – 4/5 POINTS

La commission accorde 4 points d'innovation et de créativité au projet pour la mise en place d'une démarche poussée de concertation des élèves, pour l'emploi de bois locaux et de la valorisation d'une filière à l'échelle de la commune, ainsi que pour de la récupération des eaux pluviales conçue pour répondre aux usages des services de la ville.

# SYNTHÈSE (non-exhaustive) DES ÉCHANGES AVEC LES MEMBRES DE LA COMMISSION ET LE PUBLIC



## GESTION DE PROJET

- Pas d'échange identifié sur ce thème.



## TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITÉ

- Est-ce que l'évolution des usages du site ont été prises en compte ? Par exemple, est-il prévu de pouvoir accueillir des classes supplémentaires ? Quelle est la capacité d'accueil du restaurant scolaire et pourra-t-elle augmenter ?

L'école rénovée accueillera les enfants auparavant scolarisés dans le quartier de la Grette Cela implique l'ouverture de deux nouvelles classes en maternelle et une nouvelle classe en élémentaire. Il est prévu l'ouverture d'une classe supplémentaire, si besoin. Les élus de la ville de Besançon ont pour objectif de mandat d'augmenter les capacités d'accueil des restaurants scolaires, pour que l'ensemble des élèves puissent en bénéficier sur le temps de midi. Le restaurant du groupe scolaire des Vieilles Perrières a donc été conçu pour permettre l'accueil de tous les élèves scolarisés sur le site.

- Envisagez-vous une part de conception des espaces extérieurs avec les enfants ?

Cela n'a pas encore été étudié pour le moment, cela pourra être discuté avec le service biodiversité-espaces verts de la ville de Besançon et le paysagiste de l'équipe de maîtrise d'œuvre. Le service de la ville a déjà des expériences de travail collaboratif, par exemple sur la conception de mobilier de jeux de l'école Brossolette.



## EAU

- Quel travail a été mené sur les équipements du restaurant scolaire ? Est-ce que cela impacte les consommations d'énergie ?

Le bureau d'études cuisine propose l'installation d'équipements, notamment dans la laverie, intégrant des systèmes de recyclage de l'eau, qui permettent donc une réduction des consommations d'eau potable. Les besoins en eau chaude du restaurant scolaire sont couverts par le réseau de chaleur qui alimente le site.



## SOLIDAIRE, SOCIAL ET ÉCONOMIE

- Comment a été organisée la concertation des élèves ? Quelles ont été les conclusions de ces temps de concertation ? Comment ont-elles été répercutées dans le programme ?

L'équipe enseignante a organisé plusieurs ateliers de concertation avec les élèves : un premier temps pour questionner les enfants sur les atouts et les contraintes de leur école existante, un second temps intitulé « permis de rêver » pour que chacun donne toutes ses idées et un troisième temps intitulé « retour sur terre » pour échanger avec les enfants sur ce qu'il est réellement possible de faire. Un travail de synthèse a permis d'identifier des contraintes et des attentes communes entre les différents publics concertés, enfants et adultes. Ces conclusions ont été intégrés dans le programme : l'aménagement d'espaces réservés aux temps calmes, en extérieur et en intérieur, végétaliser largement les cours de récréation, disposer d'espaces de restauration distincts pour la maternelle et l'école élémentaire.

- Comment fonctionne le nouveau parvis ? La cour de l'école sera-t-elle ouverte à d'autres usages en dehors des horaires de fonctionnement du groupe scolaire, et donc accessible aux habitants du quartiers ?

Une partie de la cour est rendue à l'espace public par la création du parvis. Cette proposition a émergé de la concertation des usagers. Une clôture et un portail séparent la rue et le parvis de la cour de récréation et permettent de réguler les accès à l'école. Ce parvis permettra avant tout aux parents de bénéficier d'un espace suffisant pour déposer et attendre leurs enfants à la sortie de l'école. Cependant, cet espace est assez généreux pour pouvoir y organiser des événements festifs en dehors des temps scolaires, comme cela a été évoqué par certains parents.

L'ouverture de la cour de l'école au public en dehors des temps scolaire a été discuté lors des temps de concertation. Cela a fait l'objet de nombreuses réticences, cette proposition n'a donc pas été retenue.



## ÉNERGIE

- Un échangeur adiabatique est prévu en option. Attention, cela entraîne une augmentation des consommations et donc une perte de rendement. S'il est ajouté par la suite, il est nécessaire de prévoir en amont une centrale de traitement d'air adaptée pour supporter le fonctionnement de ce nouvel équipement. Avez-vous pris en compte cette possible évolution ? Quels sont les résultats de la STD et l'impact sur le confort d'été ?

Cette problématique a été prise en compte par le bureau d'études. Les consommations supplémentaires ont été étudiées sur la période de fonctionnement estivale. L'ajout d'un échangeur adiabatique apporte un gain de 15h supplémentaires en-dessous de 28°C sur la période d'occupation, de mi-mai à mi-octobre, en comparaison à la mise en place d'une ventilation naturelle à réglage manuel. Il est donc peu probable que l'installation d'un échangeur adiabatique soit retenue. La CTA prévue actuellement n'a pas la capacité de supporter la charge adiabatique supplémentaire.

- Il est prévu d'atteindre le niveau passif sur le bâtiment de l'extension. Envisagez-vous une labellisation ?

Non, il n'est pas prévu de faire labelliser ce bâtiment. Les consommations évaluées se rapprochent du niveau passif. Sur l'existant, des contraintes structurelles importantes ne permettent pas d'isoler sous dalle et les modénatures de façades génèrent des ponts thermiques.

- Comment est prise en compte la possible faible inertie du bâtiment extension et son impact sur le confort d'été ?

Les murs de façade en ossature bois possèdent en effet une relative faible inertie. Cependant, les locaux du restaurant scolaire, situés au rez-de-chaussée, sont en partie enterrés. Cette disposition limite les risques de surchauffe. La dalle basse et le noyau structurel central sont en béton, et sont pris en compte dans les calculs d'inertie. Les locaux situés à l'étage présentent peu de risque de surchauffe, du fait de leur usage et de leur orientation (bibliothèque en façade nord, par exemple).



## RESSOURCES ET MATÉRIAUX

- Le radar d'illustration des points remplis par le projet sur la grille BDBFC fait ressortir une relative faiblesse dans le thème Ressources & Matériaux, comment l'expliquez-vous ?

Les résultats du thème Ressources & Matériaux dépend des scores obtenus dans l'outil OVNI (Outil de Valorisation du Non-Impact). Cet outil permet d'évaluer l'impact des différents matériaux employés dans le projet (un matériau réemployé obtient un bon score, un matériau non biosourcé et lourd comme le béton obtient un très faible score). Le résultat final est une moyenne pondérée des techniques constructives employées dans les parties réhabilitées d'une part et pour la construction de l'extension d'autre part. Le bâtiment du restaurant scolaire possède des façades en ossature bois, mais les locaux techniques du restaurant contraignent notamment à la mise en œuvre de murs de refend en béton.

- Que prévoyez-vous pour l'ameublement du site ? Est-il envisagé de récupérer le mobilier déjà présent dans le groupe scolaire actuellement ? Quelles sont les objectifs fixés en termes d'achat responsable, incité dans le cadre de la commande publique ?

Le mobilier ne fait pas parti du périmètre du projet, il est géré par un autre service de la ville. Mais cela pourra être étudié dès la prochaine phase. L'architecte a, par ailleurs, identifié du mobilier réemployable dans les espaces « cocons » (espaces intérieurs dédiés aux temps calmes).





- Le projet a évolué au cours de la conception, les brises soleil fixes et revêtement bois initialement prévus en façade sud de l'école élémentaire ont disparu. Pourquoi ? Et quelle est la solution envisagée aujourd'hui pour limiter les apports solaires dans les salles de classe de ce bâtiment ?

Les diagnostics réalisés au démarrage du projet ont révélé que les façades du bâtiment sont réalisées en parpaing, sans chaînage et ne peuvent pas supporter la mise en œuvre de caissons bois rapportés, support des brises soleil fixes, d'une isolation paille et de parements bois. La mise en œuvre de BSO était rendue difficile du fait des modénatures de façade et ne permettait pas un bon éclairage naturel des locaux. L'équipe projet a donc choisi de mettre en œuvre des stores en toile pour limiter les apports solaires des salles de classe exposées en façade sud.

- Il est prévu une ventilation naturelle nocturne à l'aide de grille et l'implication des usagers pour l'ouverture des fenêtres en fin de journée, créant une ventilation traversante. Il peut y avoir un risque de surchauffe si les fenêtres sont ouvertes à 17h, aux heures les plus chaudes. Cela a-t-il été pris en compte, ou comment anticipez-vous la prise en main et le fonctionnement de ce dispositif ?

La ventilation naturelle traversante est permise par l'ouverture des châssis dans les salles de classe et dans les couloirs. La prise en main et l'usage futur de ce dispositif sont en cours d'étude avec la maîtrise d'ouvrage. Un livret utilisateur et un commissionnement seront réalisés par la maîtrise d'ouvrage, mais une mise en œuvre efficace du dispositif et de l'implication des usagers est encore à définir. La question se pose également pour les dispositifs d'occultation solaire.