

EXTENSION ÉCOLE SUPMICROTECH BESANÇON (25)

RÉFÉRENTIEL UTILISÉ

Version : V1.21
 Typologie : Enseignement
 Nature des travaux : Neuf
 Densité du projet : Péri-urbain
 Climat : Plaines & Collines



©B_CUBE Architectes

Localisation	26 rue de l'Épitaphe
Commune	Besançon (25)
Surface	576 m ² (SU)
Démarrage études	Septembre 2024
Démarrage travaux	T3 2025
Livraison prévue	T3 2026
Coût travaux	2985 € ^{HT} /m ² SU
Coût total*	3730 € ^{HT} /m ²

Maîtrise d'Ouvrage	ENSMM SUPMICROTECH
AMO Programmiste	Florès
Architecte	B_CUBE
BE thermique	B27-Carbonext
BE TCE	B27-AI
Acousticien	ALLEGRO
Accompagnateur	Jean-Baptiste FERRAUD - B27

* Le coût total comprend les honoraires MOE, travaux, VRD, études complémentaires

SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS ET BONNES PRATIQUES

GESTION DE PROJET	<ul style="list-style-type: none"> • Concertation des usagers • Définition d'ambitions durables claires, dès la phase programmation
TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Inscription et continuité architecturale avec le bâti existant • Imperméabilisation limitée • Toiture végétalisée
RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE	<ul style="list-style-type: none"> • Inscription dans l'économie locale et l'économie sociale et solidaire à travers le choix des matériaux et des entreprises de construction • Anticipation de l'évolutivité du bâtiment
ÉNERGIE	<ul style="list-style-type: none"> • Consommations tout usage < à 120 kWh_{ep}/m².an (calcul STD) • Futur raccordement au réseau de chaleur urbain
EAU	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltration des eaux pluviales à la parcelle
RESSOURCES ET MATÉRIAUX	<ul style="list-style-type: none"> • Système constructif mixte béton et bois-paille • Aménagement intérieur frugal
CONFORT ET SANTÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Confort thermique, confort acoustique, bon renouvellement d'air • BSO, surventilation nocturne, brasseurs d'air, rafraîchissement adiabatique

CHOIX CONSTRUCTIFS

MURS EXTÉRIEURS	<ul style="list-style-type: none">• <u>RDJ</u> : Poteaux et voiles béton• <u>RDC</u> : Structure bois + isolation paille 37 cm + ITI fibre de bois 8 cm• <u>R+1 (circulation et local CTA)</u> : Murs béton
TOITURE	<ul style="list-style-type: none">• Charpente bois démontable + panneaux 3 plis + isolant laine de roche 32 cm + étanchéité + substrat pour végétalisation 12 cm
PLANCHERS	<ul style="list-style-type: none">• <u>Plancher bas RDJ</u> : Dalle béton + isolant polyuréthane sous dallage• <u>Plancher bas RDC</u> : plancher béton + isolant polystyrène expansé et fibre de bois ép. 20 cm
MENUISERIES	<ul style="list-style-type: none">• Châssis aluminium double vitrage - $U_w = 1.40 \text{ W/m}^2.K$• Protections solaires : BSO

EQUIPEMENTS TECHNIQUES

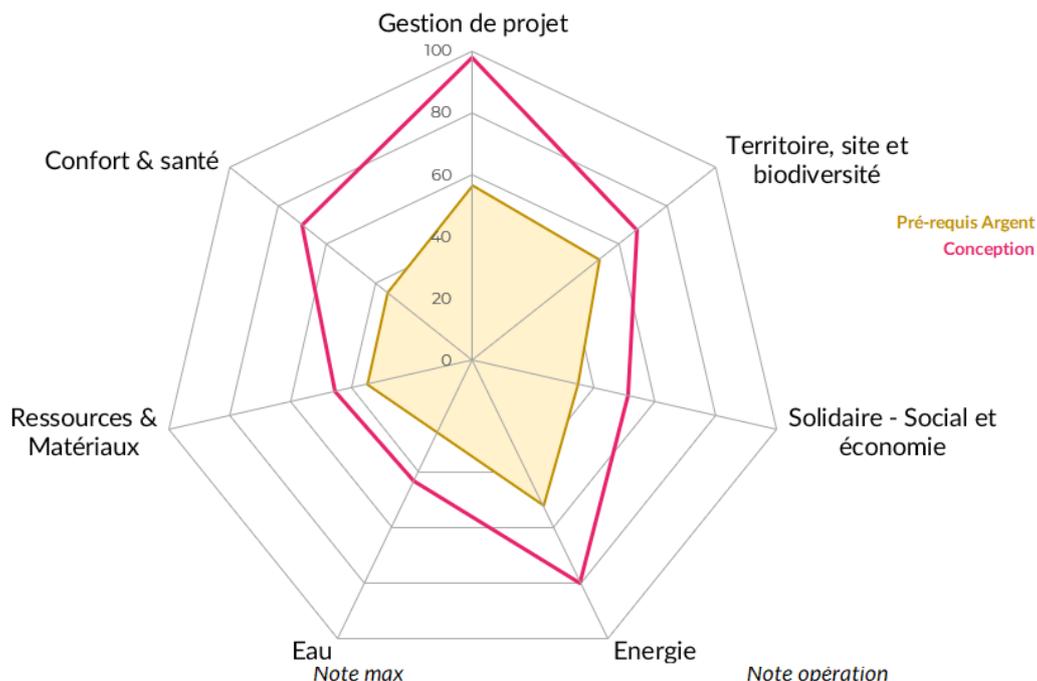
CHAUFFAGE REFROIDISSEMENT	<ul style="list-style-type: none">• Panneaux rayonnants eau chaude (50 W/m^2)• Rafrachissement : Caisson adiabatique sur CTA + brasseurs d'air• Climatisation pour le local serveur (baie VDI)
VENTILATION	<ul style="list-style-type: none">• CTA double flux
EAU CHAUDE SANITAIRE	<ul style="list-style-type: none">• Pas d'ECS pour les sanitaires – Chauffe-eau dans le local ménage
ÉCLAIRAGE	<ul style="list-style-type: none">• Lampes basse consommation (LED) sur détection d'absence
ÉNERGIE RENOUVELABLE	<ul style="list-style-type: none">• Pas de production sur le projet mais installation de solaire photovoltaïque prévue ailleurs sur le bâtiment existant

FOCUS INNOVATION ET CRÉATIVITÉ

L'équipe projet ne demande pas de point innovation et créativité.

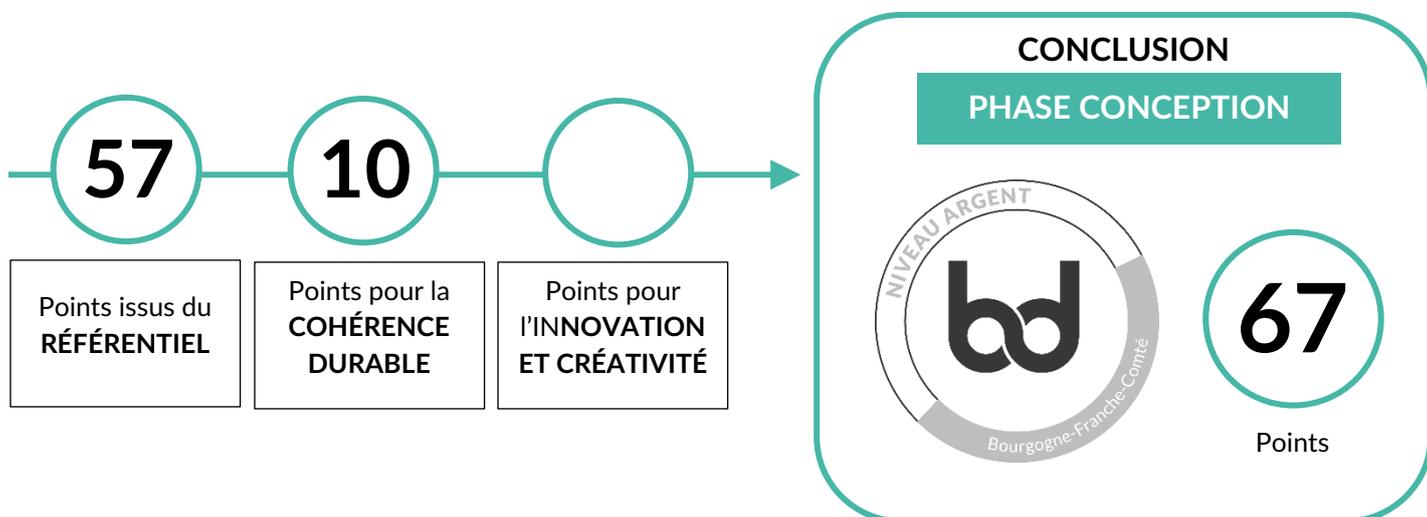
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Score OVNI
(Impact des matériaux sur les ressources)
2,24 / 6,5 points



1 - Grille d'évaluation		85	Prerequis Points mini	56,69	
GES	Gestion de projet	16,0	9	15,65	98%
TER	Territoire, site et biodiversité	11,5	6	7,74	67%
SOL	Solidaire - Social et économie	11,5	4	5,87	51%
ENE	Energie	11,5	6	9,18	80%
EAU	Eau	11,5	3	4,98	43%
RES	Ressources & Matériaux	11,5	4	5,22	45%
CONF	Confort & santé	11,5	4	8,06	70%

RAPPORT DE LA COMMISSION D'ÉVALUATION



ÉQUIPE PROJET PRÉSENTE EN COMMISSION

- Maîtrise d'ouvrage : **Pascal VAIRAC**, Directeur, ENSMM SUPMICROTECH
- Maîtrise d'ouvrage : **Emeline BELUCHE**, responsable Patrimoine et Développement Durable, ENSMM SUPMICROTECH
- Architecte : **Jean BARRETTE, B_CUBE**
- BE QEB & Accompagnateur BDBFC : **Jean-Baptiste FERRAUD, B27-CARBONEXT**

ÉVALUATION DE LA COHÉRENCE DURABLE- 10/15 POINTS

POINTS FORTS DU PROJET

- Recherche d'impact minimisé sur le site et les espaces végétalisés
- Anticipation de l'évolutivité du bâtiment pour accueillir de futures extensions
- Emploi de matériaux biosourcés couplé à une démarche favorisant l'économie locale
- Recherche d'un grand confort d'usage dans le lien avec les bâtiments existants

POINTS DE VIGILANCE

- Choix des matériaux : des alternatives possibles pour les éléments structurels du plancher bas du RDC et les poteaux du RDJ, plus favorables pour le bilan carbone et la démontabilité
- Confort d'été : équilibre entre confort lumineux et risque de surchauffe dans le dimensionnement des ouvertures ; importance de l'implication des usagers
- Ambitions fortes dans la thématique Gestion de projet à confirmer en phase chantier et phase usage

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



GESTION DE PROJET

- Avez-vous envisagé de ne pas construire d'extension ? Avez-vous étudié un scénario de surélévation ?

Plusieurs scénarii ont été étudiés par le programmiste Florès : une extension du bâtiment Descartes sur un sol entièrement imperméabilisé, ou le réaménagement de locaux existants. Ces scénarii ne permettaient pas de répondre convenablement aux besoins exprimés, c'est pourquoi il a été choisi de s'orienter vers un projet mixte alliant le réaménagement de locaux existants et une extension au nord du site. Aucun scénario de surélévation sur le bâti existant n'a été exploré. Cependant, les études pour le réaménagement de locaux ont montré que la structure existante en béton ne peut pas supporter des charges complémentaires.

Des scénarii d'aménagement dans le hall actuel de l'école ont été écartés car trop impactant sur l'apport en lumière naturelle de bureaux existants.

- Ce projet atteint aujourd'hui un score de 57 points sur la grille d'évaluation BDBFC. Quelles actions pourriez-vous réaliser pour obtenir 10 points supplémentaires et s'approcher du niveau Or ?

Dans la grille d'évaluation, nous avons déjà anticipé plusieurs moyens à mettre en œuvre par la suite, c'est pourquoi le projet atteint un score élevé dans la thématique Gestion de projet, par exemple. Dans un premier temps, il nous faut concentrer nos efforts pour mener à bien ces actions-là. D'autre part, nous voyons sur le radar des thématiques dans lesquelles nous aurions des marges de progression importantes possibles, dont les thèmes Ressources & Matériaux et Eau. Cependant le prérequis niveau Or du thème Ressources & Matériaux semble difficilement atteignable.



TERRITOIRE, SITE ET BIODIVERSITÉ

- Avez-vous envisagé la dépollution du site ?

Le site sur lequel s'implante l'école SUPMICROTECH est une ancienne décharge. Cependant, la zone sur laquelle s'implante l'extension n'est pas concernée par cette activité passée.



SOLIDAIRE, SOCIAL ET ÉCONOMIE

- Les différents bâtiments de l'école possèdent des noms de scientifiques célèbres. Avez-vous envisagé les noms de Hedy Lamarr ou Ada Lovelace pour cette extension, ou un autre bâtiment ?

Il est prévu de proposer de nouveaux noms de scientifiques célèbres pour identifier des bâtiments dont, effectivement, ceux de Hedy Lamarr ou Ada Lovelace. Les élèves seront invités à voter pour choisir parmi les différents noms.



ÉNERGIE

- Pas de remarque sur ce thème



EAU

- Pas de remarque sur ce thème



RESSOURCES ET MATÉRIAUX

- Le plancher bas du rez-de-chaussée est isolé en sous-face par un produit type fibra (laine de roche et fibre de bois). Avez-vous envisagé une alternative biosourcée comme le chanvre ?

Cet isolant sera probablement démonté pour une future extension en rez-de-jardin. Nous n'avons pas étudié d'alternative pour le moment mais nous sommes en phase APD et il est encore temps d'étudier d'autres solutions d'isolation.

- La toiture est aujourd'hui isolée par de 32 cm laine de roche. Pourriez-vous envisager la mise en œuvre d'isolant biosourcé ?

Nous anticipons une extension future par surélévation et le raccordement avec le bâtiment mitoyen : la charpente est démontable et la hauteur de la toiture est contrainte. Nous avons donc conçu une toiture plate et végétalisée, ce qui limite l'usage d'isolants biosourcés qui ne bénéficient d'avis technique pour une mise en œuvre sous une couche de végétalisation en toiture.

Note des membres de commission : il est possible de mettre en œuvre un isolant biosourcé sous un complexe de végétalisation, à condition de concevoir une toiture froide (avec lame d'air en sous-face).

- Vous anticipez la possible extension du bâtiment par en dessous, au rez-de-jardin, et par surélévation. Avez-vous anticipé la fin de vie du bâtiment ? La mise en œuvre de poteaux métalliques au RDJ n'améliorerait pas le bilan carbone du projet mais faciliterait sa démontabilité.
- Le plancher bas du rez-de-chaussée est une dalle portée en béton armé. Pourquoi ne pas la remplacer par un plancher bois ?

La partie supérieure du bâtiment est en ossature bois, facilement démontable. En partie basse, nous avons fait le choix de poteaux et d'une dalle béton pour répondre à un ensemble de contraintes techniques (dont sismiques). Les mauvaises qualités mécaniques du sol nous contraignent à la réalisation d'un radier pour fondation.

- Avez-vous envisagé le recours au réemploi ?

Cela est prévu pour les équipements sanitaires. Une variante en matériaux/équipements de réemploi sera demandée aux entreprises lors de l'appel d'offre

- Les cloisonnements sont-ils conçus en matériaux biosourcés ?

Les cloisons sont remplies en laine de bois. Nous avons étudié des cloisons en carton mais cette solution a été refusée par le bureau de contrôle.



CONFORT ET SANTÉ

- Le confort visuel est important dans ce type de bâtiment, surtout avec le travail sur écran. Avez-vous réalisé des études d'éclairage ? Quelles ont été les réflexions sur les dimensions et la forme des menuiseries extérieures ?

Nous avons réalisé des études d'éclairage qui ont révélé un manque d'apport en lumière naturelle dans certaines salles informatiques. Nous avons travaillé à une nouvelle répartition des vitrages pour améliorer ces apports, notamment pour les salles orientées au nord. Nous avons choisi d'avoir une grande hauteur de menuiserie. Une amélioration est encore possible au niveau du hall d'entrée, largement vitré dans la version actuelle du projet, pour améliorer le confort et minimiser les apports solaires.