



Crédits : LACAILLE - LASSUS Architectes

1

Le site a été choisi par la municipalité pour maintenir une crèche dans le quartier de la Frescoule et revaloriser un terrain appartenant à la commune, occupé par un bâtiment obsolète.

La ville de Vitrolles a décidé de financer non seulement l'investissement que représente le bâtiment, mais aussi l'exploitation et la maintenance de la crèche (1). Ceci afin de réduire l'impact environnemental de l'ouvrage et notamment l'énergie mobilisée pour la construction et l'exploitation.

L'orientation et l'agencement de la crèche ainsi que les matériaux utilisés ont été pensés afin de privilégier l'éveil sensoriel, le confort « au sol » des enfants en bas âge et le rapport à la lumière.

Fiche d'identité

- ↳ Bioclimatisme
- ↳ Matériaux biosourcés
- ↳ Éveil
- ↳ Lumière naturelle
- ↳ Confort d'été
- ↳ Formation des utilisateurs
- ↳ Patios
- ↳ Acoustique
- ↳ Inertie semestrielle

- **Programme** : La crèche « Les petits Robinson » se compose d'une salle ludique, d'une salle de jeux d'eau, de plusieurs dortoirs, d'un espace cantine, d'un coin vestiaire pour enfants ainsi que de locaux techniques comme la cuisine, la laverie et le vestiaire du personnel. Tous ces locaux sont de plain-pied.
- **Adresse** : Chemin des pignes - 13 127 Vitrolles
- **Maître d'ouvrage** : Ville de Vitrolles : 04.42.77.91.31
- **Permis de construire** : Juillet 2011
- **Réception des travaux** : Janvier 2013
- **Reconnaitances** : Démarche BDM : Niveau Argent en phase conception
- **Aides financières** : ADEME PACA
- **Suivi envisagé** : Suivi des consommations avec les compteurs différenciés d'énergie, par l'AMO pendant deux ans.

Acteurs

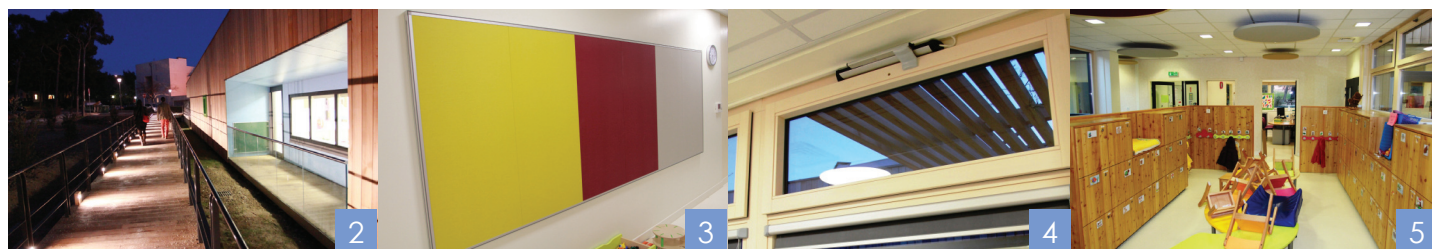
MISSION	NOM	COORDONNEES
Maitrise d'œuvre	SCPA Lacaille Lassus Architectes	13250 Saint-Chamas 04.90.50.96.97 / contact@archi-lacaillelassus.com
AMO Qualité Environnementale	DoMEnE	13300 Salon-de-Provence 04.90.55.92.89 / delaunay.domene@orange.fr
BE Thermique et Fluides	BG Concept	13008 Marseille 04 91 25 25 72
Entreprise Gros œuvre	RIVASI	26160 La Batie Rolland 04 75 91 80 30 / y.deprad@rivasi.com
Entreprise Charpente / Bardage / Menuiserie	TRIANGLE	13120 Gardane 04.42.51.56.66 / landerer@triangle-bois.com
Entreprise Etanchéité / Toiture végétalisée	Etphobat	13340 Rognac 04.42.87.53.64 / contact@etphobat.fr
Paysagiste	Agence COH	13300 Salon-de-Provence 04.88.40.91.04 / agencecoh@yahoo.fr
Economiste	D'ENCO	13016 Marseille 04.91.96.13.70
OPC	Verdie Ingénierie	13100 Aix-en-Provence 04 42 37 12 55 / pvayssiere@verdi-ingenierie.fr
Bureau de contrôle	BTP Consultants	13592 Aix-en-Provence 04.88.40.91.04 / info@groupe-btpconsultants.fr

Chiffres clés

SHON	607 m ² SHON
Coût total Hors Taxe	Coût total des travaux : 1 738 296€ Soit 2864 € /m ² SHON
Altitude et zone climatique	72 mètres // zone H3
Consommation énergétique prévisionnelle - CEP - Gain par rapport au CEPrefBBC	CEP _{Projet} = 86,5 KWhep/m ² /an CEP _{refBBC} = 94,1 KWhep/m ² /an Gain = 8 %
Déperdition thermique totale Ubat Gain par rapport au Ubatref	U _{bat} = 0,389 U _{batref} = 0,651 Gain = 40 %
Étanchéité à l'air mesurée	Q4 = 1,22 m ³ /(m ² .h)

Choix constructifs

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	COEFF. DE TRANSMISSION U
Charpente/Couverture	Charpente en lamellé collé Couverture en bac acier + laine minérale + complexe de végétalisation.	U _p * = 0,185 W/(m ² .K) *U _{paroi}
Murs/Enveloppe	Structure en béton armé. Montants en bois pour support d'ITE Fibre de bois 16 cm, parepluie STAMISOL, bardage en bois Red Cedar.	U _p = 0,2 W/(m ² .K)
Plancher bas sur vide sanitaire	Dalle en béton armé (sur plots) donnant sur un vide sanitaire. Isolée en sous face par 25 cm de polystyrène.	U _p = 0,157 W/(m ² .K)
Menuiseries extérieures	Fenêtres battantes bois-alu. Double vitrage 4/16/4 Argon.	U _w * = 1,2 W/(m ² .K) *U _{window}
Finitions	Revêtements de sol souple PVC, isophonique. Revêtement muraux et dalle de faux plafond acoustiques.	



Systemes techniques

DÉSIGNATION	DESCRIPTION	UISS. NOMINALE
Chauffage	Chaudière gaz à condensation reliée à un plancher chauffant pour la zone de vie des enfants, préchauffant l'air et alimentant les radiateurs des vestiaires, sanitaires, etc.	65 kW
Eau chaude sanitaire	ECS solaire (8 m ² de capteurs solaires) et chaudière gaz à condensation en appoint. Réseau d'ECS bouclé.	
Ventilation	Système double flux couplé avec des systèmes simple flux autoréglables : - Trois caissons d'extraction simple flux autoréglables : WC, douches et jeux d'eau. - Une installation double flux programmée par une horloge.	- SF: 2*80W+100W - DF: 1155 W
Rafraichissement	Ventilation naturelle nocturne automatisée (sonde de température intérieure et extérieure) par ouverture d'oscillo-battants en parties basse et haute.	
Production d'Electricité		

Contexte pré -opérationnel

- **Descriptif du projet** : La commune souhaitait revaloriser un site abandonné en démolissant la villa existante pour implanter une nouvelle crèche, tout en limitant l'impact sur la pinède. L'objectif prioritaire de la maîtrise d'ouvrage est de concevoir un bâtiment non climatisé, sain, fonctionnel et facilement accessible. Ce bâtiment à basse consommation, qui a recours à des systèmes maîtrisés et un suivi des consommations d'eau et d'énergies, est inscrit dans le cadre du programme AGIR pour l'Énergie de la commune
- **Programmation** : Le choix de démolir le bâti existant, une villa en R+1 faisant office de crèche, pour reconstruire une nouvelle crèche a été privilégié plutôt que des travaux de rénovation. En effet, le bâtiment existant était inadapté par rapport aux surfaces utiles souhaitées, pour l'accès PMR et ne satisfaisait pas les obligations de la PMI sur les conditions d'accueil de la Petite Enfance (transparence, covisibilité, dortoir de 10 lits, etc...). La phase de programmation a été initiée en janvier 2009, mutualisant les travaux d'un programmiste et d'un AMO Qualité Environnementale. Une démarche de concertation sur la qualité environnementale a associée à toutes les phases, toutes les parties prenantes. Le fonctionnement général du bâtiment tient compte du comportement des utilisateurs et prévoit une gestion simple et efficace des systèmes et installations techniques.
- **Conception/architecture** : La maîtrise d'ouvrage souhaitait de préférence un bâtiment de plain-pied, cette motivation a été soutenue par le service de la Petite Enfance qui n'acceptait pas d'escaliers pour des raisons de sécurité (un ascenseur aurait été trop onéreux). D'un point de vue architectural, le bardage bois (6) rappelle la nature environnante. Les deux patios favorisent l'apport de lumière naturelle, apportent une vue sur le mur végétalisé (5) et créent un espace extérieur, sécurisé, accessible aux enfants. De plus, les circulations volontairement placées à l'extérieur présentent un double avantage puisqu'elles limitent les surfaces imperméabilisées et diminuent les volumes chauffés (2).
- **Evolution du projet** : La similitude entre l'image de synthèse proposée au concours et le bâtiment actuel est surprenante. Ceci prouve que le projet n'a pas ou très peu évolué au cours des différentes phases, s'expliquant par une réflexion poussée en amont. Des précautions ont été prises pour faciliter à la fois la flexibilité et l'adaptabilité des installations afin de réaliser ultérieurement des modifications de cloisonnement interne.



Territoire et site

- **Insertion du bâtiment dans son environnement immédiat** : Afin que la structure d'accueil ait un impact minimal sur la qualité du site existant, notamment en termes de vues, un bâtiment de plain-pied a semblé être la solution la plus adaptée. L'aspect architectural permet à la crèche « Les petits Robinsons » d'être en harmonie avec le site boisé du parc du Griffon. La conservation des végétaux présents sur la parcelle était un souhait de la maîtrise d'ouvrage. Seuls la haie de cyprès et six pins au sud ont été enlevés puisqu'ils engendraient des masques solaires et procuraient un inconfort, voire une insécurité pour les enfants en bas-âge (aiguilles, pignes). La toiture végétalisée, visible depuis le parc du Griffon, permet au bâtiment de se fondre dans le paysage.



- **Biodiversité** : La parcelle se situe en bordure d'un couloir écologique important permettant les flux d'espèces faunistiques et floristiques à proximité de la ZNIEFF de l'Arbois et en contrebas des collines de l'Infernet. Au-delà du simple choix d'implantation d'espèces endogènes, il a été prévu l'association d'espèces végétales différentes selon leurs fonctionnalités écologiques (barrière, couloir, fixation des polluants, drainage et filtration des eaux pluviales, protection solaire, protection aux vents...). Aussi, le potager bio et l'«hôtel à insectes» (7) servent de support pédagogique pour la sensibilisation à l'environnement des jeunes enfants.

- **Transports** : Il était essentiel de réaménager le parking existant, sans pour autant l'agrandir, afin de minimiser l'emprise au sol. Des cheminements doux ont été prévus pour les piétons, poussettes et vélos depuis tous les accès.

- **Conception bioclimatique** :

L'implantation et l'orientation du bâtiment optimisent les apports solaires passifs et actifs. Le zonage thermique a été pensé de façon à prioriser le confort thermique d'été, optimisé par la ventilation naturelle. L'inertie thermique est une caractéristique essentielle du projet apportée par les murs en béton banché et la toiture végétalisée (8). L'architecture du bâtiment intègre une protection contre les vents froids.

- **Démarche innovante** : La mairie a mis à disposition son toit pour tester plusieurs types de toitures végétalisées. Les essences choisies pour la toiture de la crèche de Vitrolles ont été sélectionnées en fonction.



Matériaux et chantier

- **Choix des matériaux** : Les déchets de chantier ont été valorisés au maximum. La démarche de qualité environnementale a été à l'origine du choix des matériaux. En effet, l'emploi de matériaux bio-sourcés en isolation et en bardage ainsi que les revêtements à faible émission de COV, garantissent un bâtiment sain et une qualité de l'air optimale. Les essences de bois, Red Cedar pour le bardage et Acacia pour le cheminement extérieur, ont été préférées pour leur résistance et durabilité, à d'autres essences moins onéreuses mais nécessitant un traitement.
- **Technique de mise en œuvre** : Le bon déroulement du chantier se traduit par le respect du délai et de l'enveloppe financière, s'explique par le savoir-faire des entreprises et une bonne coordination générale. La pose des menuiseries, ainsi que la mise en œuvre de l'isolation et du bardage, a été effectuée par une même entreprise régionale.
- **Gestion des nuisances** : La mise en place d'un « chantier à faibles nuisances » constitue le prolongement des efforts de qualité environnementale réalisés pendant la phase de conception. La déconstruction du bâtiment existant sur la parcelle a nécessité l'évacuation et le traitement de déchets dangereux et toxiques comme l'amiante et le plomb. La gestion des déchets de chantiers a été facilitée par la proximité des centres de tri (5 centres à moins de 30 km).
- **Entretien et maintenance du bâti** : La recherche de sobriété énergétique et fonctionnelle permet de diminuer les coûts d'exploitation. L'AMO relèvera pendant deux ans les consommations grâce aux compteurs différenciés d'énergies afin d'optimiser l'utilisation du bâtiment et de ses équipements. L'AMO se servira de ces résultats pour continuer à former et accompagner le personnel. Le mur végétal ne nécessite pas non plus d'entretien particulier puisque en plus du choix pertinent des essences, de l'engrais «vert» est incorporé à l'arrosage automatique, faiblement consommateur d'eau (9).



9

Energie et Déchets



10

- **Chauffage** : Le plancher chauffant procure une chaleur uniforme et agréable assurant un confort optimum aux enfants.
- **Eau chaude sanitaire** : Des panneaux solaires thermiques alimentent en eau chaude la cuisine et les salles de change. La chaudière à condensation est prévue en appoint.
- **Rafrâichissement** : Une des priorités de la maîtrise d'ouvrage était de concevoir un bâtiment non climatisé. Pour le confort d'été, une surventilation nocturne basée sur l'ouverture automatisée d'ouvrants en parties basse (10) et haute (4) des façades vitrées, s'opère si la température extérieure est inférieure à la température intérieure. Aussi, l'échangeur du système de ventilation double flux est équipé d'un by-pass, lui permettant de récupérer les frigorifiques de l'air intérieur pour rafraîchir l'air entrant.
- **Réduction des consommations d'énergies** : La grande surface vitrée (11) valorise l'éclairage naturel et les apports solaires. L'inertie thermique apportée par la structure en béton banché, isolée par l'extérieur, ainsi que la récupération de chaleur sur la ventilation diminuent le besoin de chauffage. L'éclairage fluocompacte et les équipements performants limitent la consommation d'énergie.
- **Gestion et valorisation des déchets d'activité** : Le tri sélectif et le compostage sont mis en place au sein de la crèche. Le compost sert d'engrais au potager biologique de la crèche.

Gestion de l'eau

- **Gestion de l'eau sur la parcelle** : Les risques d'inondabilité, les conditions de constructibilité et les eaux de ruissellement ont été étudiés. Le taux d'imperméabilisation du sol devait être inférieur ou égal à l'existant soit 33 %. Les revêtements de sols perméables à l'intérieur des patios participent au respect de cette condition (11). La toiture végétalisée, les patios, les cheminements, les espaces verts ainsi qu'un bassin de rétention permettent d'obtenir un volume de rétention d'environ 34 m³ pour un débit de fuite de 10 l/s.
- **Consommation d'eau** : Des robinets à détection automatique ont été installés.



11

Confort et Santé



- **Confort hygrothermique** : En façade Ouest, les lames de bois en continuité du bardage sont des protections solaires (et anti-intrusion) intégrées au bâti (12). Ajouté à cela, la casquette et le auvent en façade Sud permettent d'éviter les surchauffes et l'éblouissement en été et en mi-saison. Des store intérieurs viennent compléter ces protections. Les matins d'été, à l'ouverture de la crèche, la température intérieure devrait être appréciable puisque la ventilation nocturne a rafraîchi le bâtiment. Les murs en béton banchés permettent de conserver cette fraîcheur. La végétalisation de la toiture permet également d'abaisser la température. Des brasseurs d'air et une salle de jeux d'eau participent aussi au confort thermique d'été.
- **Confort visuel** : Les deux patios, dont l'un est pourvu d'un mur végétal, contribuent au confort visuel en apportant de la lumière naturelle. Les larges surfaces vitrées participent également au confort visuel des occupants en apportant une lumière naturelle et une vue sur la végétation environnante.

- **Isolation acoustique** : De par la nature du bâtiment, un travail rigoureux sur l'acoustique était nécessaire. Pour ce faire, l'architecte a demandé conseil à un bureau d'étude acoustique. Le coin « repas » étant source de bruit, en complément du revêtement mural et des dalles de faux plafond acoustiques, des panneaux acoustiques ont été fixés au plafond. Dans la salle de motricité, l'acoustique a été traitée de manière particulière puisque des tasseaux de bois sont fixés au plafond, créant des aspérités qui dévient les ondes sonores et diminuent le temps de réverbération (13). Des panneaux acoustiques muraux, aussi décoratifs ont également été ajoutés au mur (3). Les revêtements muraux qui participent à la correction acoustique sont du vinyle micro perforé sur support tissé polyester acoustique.
- **Convivialité, esthétique** : La multiplication des couleurs, les peintures aux fenêtres, les plaques acoustiques rondes et colorées (4), la salle de motricité remplie de jeux ainsi que la salle de jeux d'eau favorisent l'éveil des enfants, la convivialité et la qualité de travail du personnel. Aussi, les espaces extérieurs répondent à une diversité d'usages éducatifs et favorables au développement psychomoteur des enfants.
- **Ventilation, qualité sanitaire** : Jugeant la qualité de l'air intérieur comme une donnée importante, les débits de renouvellement d'air sont volontairement supérieurs aux minima légaux dans les locaux à occupation prolongée.



Social et Economie



- **Concertation du public** : Le projet a été élaboré avec les futurs utilisateurs et de manière participative avec les habitants du quartier. Ce chantier public a une particularité puisqu'une clause d'insertion spécifique a été intégrée au marché. Elle a permis à des Vitrollais en difficulté de pouvoir y trouver un emploi ponctuel, qui s'est pérennisé pour certains. Ce chantier a fait l'objet de plusieurs visites organisées, destinées à un public varié. Les plus jeunes ont eu l'occasion de faire une visite « découverte » du chantier (14).
- **Sensibilisation des usagers** : Le personnel de la crèche a été formé par l'AMO QE, et accompagné par les services techniques de la Ville, pour une utilisation optimale du bâtiment, garantissant un confort thermique et une bonne qualité de l'air. S'ensuit une diminution du coût des factures énergétiques et de maintenance.
- **Coût global / coût-bénéfices durables** : L'approche en coût global, projetée sur une période de 30 ans, a permis d'anticiper et de limiter les coûts de maintenance et de fonctionnement du bâtiment. En comparaison avec les six autres crèches en construction « classique » réalisées par le maître d'œuvre, celle de Vitrolles à un surcoût de construction très faible de l'ordre de 5 à 7 %. Ce surcoût sera rapidement compensé par des factures énergétiques et de maintenance peu onéreuses.