



## FICHE D'IDENTITÉ

*L'ensemble des crédits photos est à porter à Cazarchi*

Maître d'ouvrage :	Commune de Saint-Pierre	Site :	ANRU de Ravine Blanche, Saint-Pierre
Maîtrise d'oeuvre :		Type d'opération :	École élémentaire
Architecte :	MARAIS-TESSIER Patricia	Assiette foncière :	4.903 m <sup>2</sup>
BET Paysage :	LEU Réunion	Surface utile (y/c préau)	2.218 m <sup>2</sup>
BET Structure et VRD :	RTI	Année de livraison :	2016
BET Fluides :	FLUBAT	Coût des travaux (y/c VRD) :	5.390.032 € Ht
BET Cuisine :	DOREMI Conseil		

## L'OPÉRATION

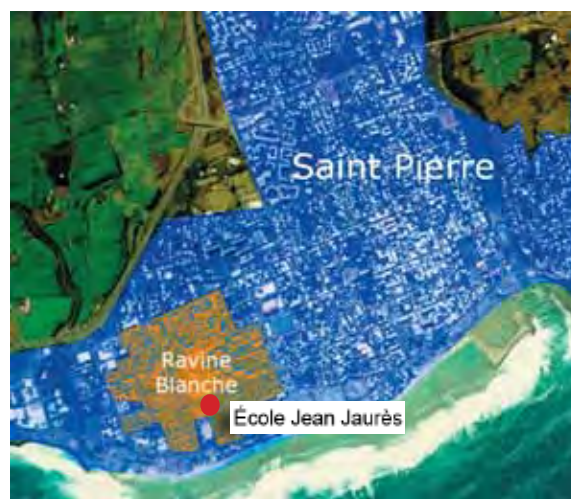
La nouvelle école élémentaire (du cours préparatoire au CM2) à Ravine Blanche, commande de la commune de Saint-Pierre, compte 14 classes de cours accompagnées d'autres locaux tels qu'une salle d'éducation physique, une salle multi-activités, une bibliothèque, une salle d'informatique et aussi de locaux servants tels que les locaux administratifs, la salle de restauration, les locaux sanitaires et techniques et le plateau sportif.

et la rue Gandhi, objet d'un important travail sur le chemin naturel de l'eau (ralentissement et rétention de l'eau suite aux nombreuses inondations), constitue une des pièces majeures de la composition urbaine en apportant une identité nouvelle et forte au quartier. Il articule également l'ensemble des problématiques urbaines et environnementales.

## INSERTION DANS LE TERRITOIRE

### Contexte et insertion urbaine

Le projet de l'école élémentaire Jean Jaurès est un des éléments constituant du projet de rénovation urbaine ANRU, premier écoquartier réunionnais labellisé en 2013 s'étendant sur soixante hectares mis en place entre 2008 et 2017, visant à intégrer dans la ville le quartier paupérisé de Ravine Blanche jusque-là enclavé malgré sa proximité directe avec le centre-ville. Ce travail de rénovation urbaine s'est beaucoup appuyé sur la requalification et la création d'espaces publics de qualité donnant la part belle aux modes doux (cf. fiche enviroBAT de 2015). La création d'un parc urbain de deux hectares le long du canal SOREMA, entre l'église du Bon Pasteur



*L'ANRU de Ravine Blanche, une véritable requalification massive et qualitative d'un tissu urbain déshérité*



### Accès et flux

C'est précisément dans ce parc, sur une parcelle longeant la rue Mahatma Gandhi, que prend place l'école Jean Jaurès dont l'entrée se connecte directement sur l'axe piéton protégé longeant le canal en toute sécurité, loin des voitures.

La desserte de l'école par les transports en commun se fait par l'accès Nord du parc (150 m) où passent deux lignes de bus et une ligne de TCSP (transport en commun en site propre). L'axe piéton, traversant le parc de Nord en Sud, est également partagé avec les deux-roues.

### Contextes et implantation

L'implantation du bâtiment est la conjonction d'une obligation d'alignement sur la rue Gandhi (PLU), de la nécessité d'une orientation optimale (nord-sud) pour une meilleure protection au soleil (nord-sud) et le captage des brises thermiques diurnes, et enfin d'une exposition minimisée à l'alizé puissant de secteur sud-est qui occasionne des gênes en période hivernale. Le bâtiment exploite le climat de Saint-Pierre et se déploie le long des limites parcellaires en créant une cour centrale qui organise l'ensemble de l'école. Ainsi l'école s'empare du site, du climat et conforte le paysage de ses lignes bâties.



Le parc urbain, corridor écologique et végétaux endémiques

## CONFORT, SANTÉ ET AMBIANCES

### Conception bioclimatique

La conception bioclimatique de ce projet s'appuie sur une **ventilation naturelle traversante pour tous les locaux y compris l'administration et la salle de restaurant.**

Les protections solaires de différentes natures viennent protéger en amont le bâtiment pour éviter toute surchauffe des toitures, façades et autres éléments de construction qui viendraient amoindrir les bénéfices de la ventilation traversante.

À l'extérieur, les façades légères en bois renforcent logiquement la conception bioclimatique en évitant toute diffusion de chaleur par des matériaux de façades surchauffés.

### La ventilation naturelle

Pour assurer une ventilation naturelle traversante efficace, il est nécessaire, entre autres, d'offrir suffisamment de développé de façades pour que tous les locaux puissent, indépendamment les uns des autres, bénéficier de cette ventilation. C'est ce que propose ce

bâtiment en se déployant sur deux niveaux (R+1) et avec une faible épaisseur autour d'une cour centrale qui par ailleurs offrent un confort d'usage apprécié (convivialité et contrôle) aussi bien par les enfants que par le personnel. L'orientation des salles de classe selon l'axe est-ouest offre les façades principales au nord et au sud dans le sens des brises thermiques, notamment diurnes (pendant les heures de fonctionnement de l'école) tout en minimisant l'impact de l'alizé violent d'hiver de secteur sud-est.

**Les locaux d'administratifs, bibliothèque, restauration sont organisés autour d'un patio pensé en tant que puits dépressionnaire**, dénommé « tipi » pour l'occasion, qui assure le tirage nécessaire à une bonne ventilation naturelle.

Le projet privilégie largement les ouvertures par les jalousies qui permettent de réguler simplement le flux d'air. Par exemple, une salle de cours type bénéficie d'un long linéaire de jalousies sur coursive et de baies vitrées coulissantes et des fenêtres à pantographe (décalant vers l'extérieur la totalité de l'ouvrant parallèlement à la façade) en façade qui permettent le passage de l'air tout en tentant de faire écran au bruit extérieur.

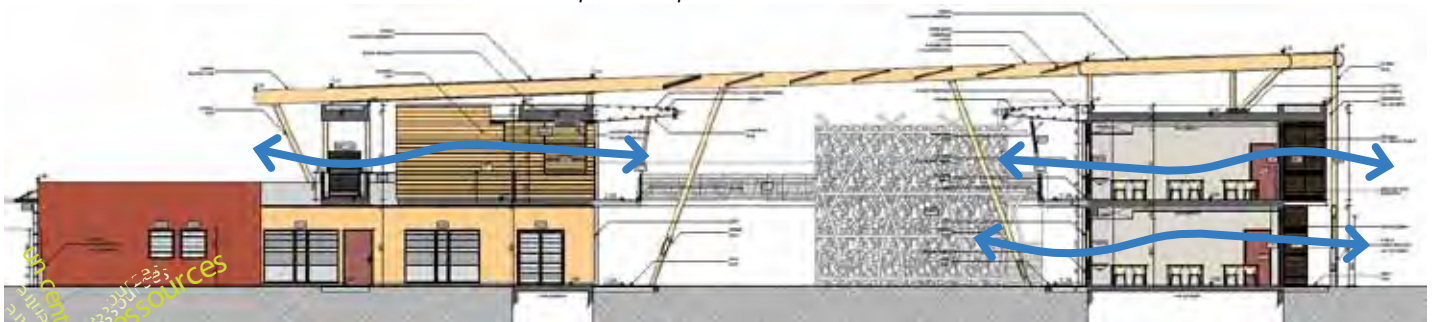
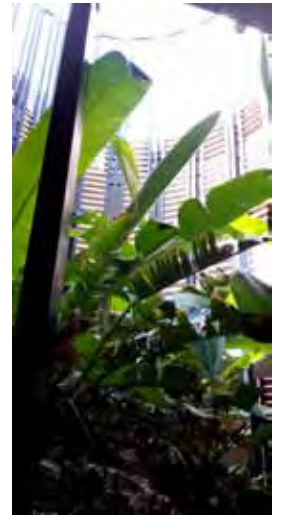


◁ Les «boîtes» : terrasses protégées, venant en prolongement des salles de cours sur rue, conçues comme des espaces tampons thermiques et acoustiques ▷

Le «Tipi» : un puits dépressionnaire qui permet de ventiler naturellement les locaux administratifs organisés autour d'une coursive circulaire ▷



Coupe sur le tipi



COUPE

Le bâtiment en R+1, de faible épaisseur afin de faciliter la ventilation traversante, s'organise autour d'une cour centrale protégée

### Les protections solaires

La conception thermique, mais aussi l'identité du bâtiment reposent beaucoup sur la qualité et la diversité des systèmes de protection au soleil en fonction des différentes orientations et autres impératifs comme celui du traitement vis-à-vis, de l'intimité et du confort visuel. Deux dispositifs majeurs ont été mis en place :

- Une **généreuse surtoiture débordante en bois lamellé-collé** permet une **protection globale des espaces extérieurs, des personnes et des ouvrages** (toitures, étanchéité, dalles,...) puisqu'elle recouvre la coursive du R+1 et forme partiellement ombrière, combinée à des caillebotis métalliques, sur la cour centrale où elle prend ancrage par ses poteaux en V. Elle confère également une identité forte au bâtiment.
- La **double peau (aluminium et bois) détachée à l'Est** protège dès le matin toute la séquence d'entrée, la

bibliothèque, les locaux de l'administration et ceux d'activités ainsi que le préau. Elle évite ainsi toute surchauffe dès le petit matin d'autant que la végétation y grimpe à présent. Son traitement architectural marque l'entrée et lui donne un confort appréciable.

Par ailleurs, toutes les baies et mêmes les coursives disposent de brise-soleil soit de type vertical à ossature métallique avec des lames horizontales fixes issues de panneaux composites à base de résines thermodurcissables, soit de type horizontal en caillebotis métallique. Parfois, certains ouvrages tels que la coursive périphérique sur cour au R+1 forme pare-soleil aux façades du niveau inférieur. Les toit-terrasses non recouverts par la grande surtoiture sont végétalisés. Ils participent à l'inertie du bâtiment et donc au confort thermique.

Tous les locaux sont équipés de brasseurs d'air pour les jours sans vent.



△ La surtoiture se mue en ombrière en débordant sur la cour



▽ La double peau en façade Est sur l'entrée protège et identifie le bâtiment



### Confort visuel et acoustique

Le confort acoustique est, on le sait, un enjeu important dans les lieux d'enseignement. Le temps de réverbération idoine est obtenu aisément par la mise en place des matériaux absorbants en (faux) plafonds. Cependant, en milieu tropical urbain, persiste un dilemme, non résolu, entre ventilation naturelle nécessitant d'ouvrir les fenêtres et la gestion des nuisances sonores émanant du trafic routier entre autres. Dans le présent cas de figure, pour répondre à cette problématique, le corps de bâtiment longeant la rue Gandhi, propose des salles cours prolongées vers l'extérieur par des **terrasses en encorbellement traitées telles des moucharabiehs afin de créer un espace tampon acoustique et visuel sur la rue**. Elles augmentent également la qualité d'usage du lieu.

L'omniprésence et l'efficacité des protections solaires induisent le confort visuel par le blocage de toute source lumineuse directe indésirable et de tout éblouissement délétère.

### Le végétal

Le végétal est conçu comme un élément de paysage participant au confort des lieux. **Les plantations endémiques en périphérie du bâtiment sont traitées en continuité du parc urbain où prend place le projet afin de créer un îlot de fraîcheur**. Le parking professeurs est traité dans le même esprit avec la mise en place de matériaux perméables et une forte végétation. Les toitures-terrasses végétalisées concourent au confort général en limitant le rayonnement énergétique.

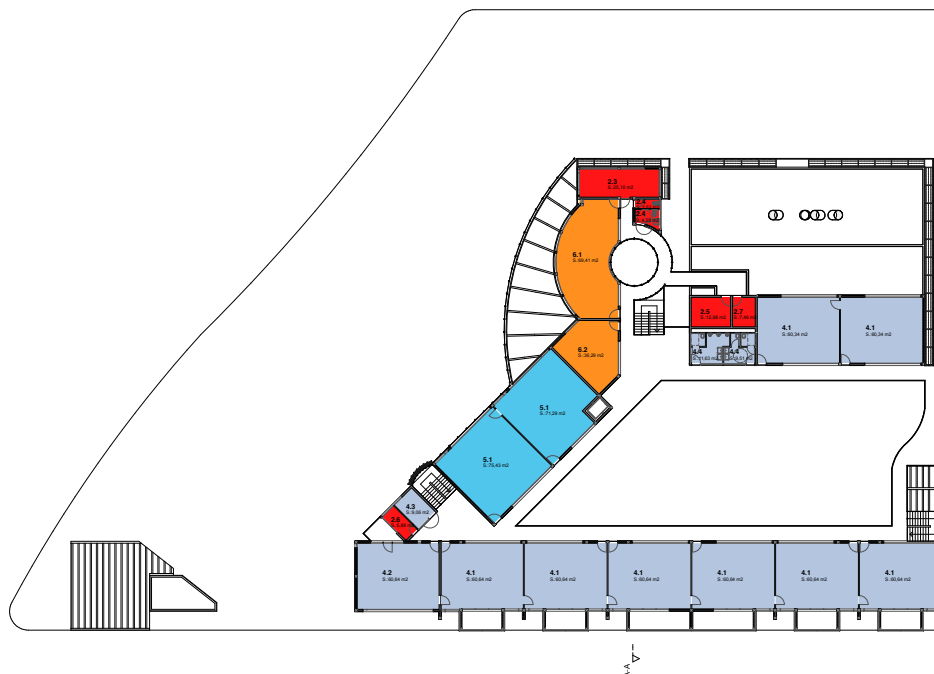
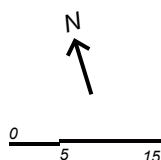


*En continuité du parc urbain la végétation endémique prolonge le paysage et développe un îlot de fraîcheur autour du bâtiment*

*Toiture-terrasse végétalisée sur la restauration*



NIVEAU 1  
Salles de cours  
Bibliothèque  
Salles d'activités



NIVEAU 0  
Salles de cours  
Administration  
Restauration  
Cours / préau  
Terrain de sport



## MATÉRIAUX, NUISANCES ET RESSOURCES

La structure principale (planchers, refends, poteaux) est en béton. Ce matériau présente l'avantage de régler concomitamment les problèmes de stabilité et de répondre aux exigences acoustiques (loi de masse). Pour les façades, il lui a été préféré le bois.

Le bois est connu pour son caractère renouvelable et par sa capacité à séquestrer le Co2. Il est utilisé ici principalement des manières suivantes :

- Pour l'ossature de la grande surtoiture en pin lamellé-collé
- Pour les façades dites légères à ossature bois (pin classe 4) dotées d'une faible inertie et d'une forte isolation, idéales en climat tropical. Le bardage extérieur est en éléments composites à base de résines thermodurcissables déclinés soit en lames soit en panneaux.

Autres matériaux :

- Couverture et sous-faces en tôle aluminium pour des questions de pérennité en raison de la proximité de l'océan ;
- Isolation des toits terrasses 80 mm en polystyrène ;
- Deck du rez-de-chaussée en bois ;
- Gazon synthétique pour la cour et le terrain sport.

## ÉNERGIE, EAU ET DÉCHETS D'ACTIVITÉ

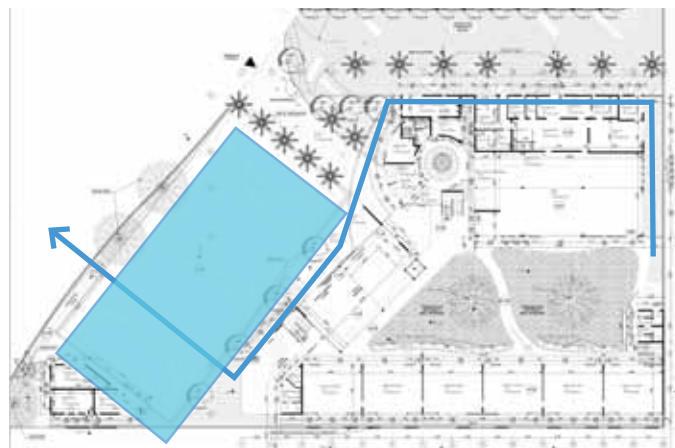
**Électricité**  
Sans objectif précis du maître d'ouvrage mais, en référence à l'outil PERENE, le but de la maîtrise d'œuvre fut de réaliser un bâtiment peu consommateur d'énergie. Les locaux n'étant pas climatisés (hormis le local à poubelles), seule la chambre froide de la restauration est énergivore. Les éclairages des salles de cours sont en tubes fluorescents sur commande centralisée dans le bureau du directeur pour éviter tout gaspillage. L'ensemble des éclairages des circulations est en Led. L'éclairage et le balisage du parking sont solaires. Au vu de ces dispositifs, les consommations électriques devraient passer aisément sous les 25 Kw/h/m<sup>2</sup>/an. À des fins pédagogiques, un moniteur des consommations (en attente de raccordement) est installé à la vue de tous près de l'entrée.

La surtoiture, est conçue pour recevoir une installation photovoltaïque qui devrait faire l'objet d'un prochain investissement par le maître de l'ouvrage.

### Eaux

L'ensemble des eaux de pluie est collecté et traité in-situ. Cet exercice est d'autant plus difficile que le site est soumis

au risque inondation. Ce qui a eu pour conséquence de la surélévation générale du bâtiment implanté sur pilotis et la création d'une noue générale d'infiltration se rejetant dans le bassin de rétention de 400 m<sup>3</sup> constitué par le plateau sportif avec une surverse dans la ravine (voir schéma).



L'eau chaude est produite par des capteurs solaires. La consommation d'eau potable est également affichée dans l'entrée à l'instar de la consommation électrique.

## POINTS REMARQUABLES

Le projet est remarquable en ce sens qu'il délivre, dans une organisation répondant aux objectifs d'un établissement d'enseignement élémentaire, un bon confort thermique aux utilisateurs par la mise en œuvre de solutions simples et adaptées au climat et contexte.

Est à noter également, la simplicité de l'organisation et la qualité de l'implantation en réponse au contexte urbain à l'articulation du parc urbain et de la rue Gandhi.

A noter également, la résilience du projet face au risque d'inondation auquel est assujéti le site et au regard du caractère dit sensible établissement.

## AMÉLIORATIONS POSSIBLES

Dans sa troisième année d'utilisation, l'école donne satisfaction aux utilisateurs pour son confort thermique et sa qualité d'usage. Le directeur aurait souhaité que les deux arbres plantés dans la cour puissent être d'emblée de grands sujets afin de bénéficier rapidement de leur ombrage et de leur fraîcheur. En marge, les salles de cours sur rue semblent subir, à certaines heures, des nuisances acoustiques malgré la présence des «boîtes» protectrices mais, ce point relève plutôt d'une problématique de ville à imaginer très en amont, celle d'une ville apaisée où la voiture n'occuperait pas une place démesurée ■

## LISTE DES INTERVENANTS

**MAÎTRE D'OUVRAGE** Commune de SAINT-PIERRE

### MAÎTRISE D'OEUVRE

Architecte	Patricia MARAIS-TESSIER
BET Paysage	LEU REUNION
BET Structure et VRD	RTI
BET Fluides	FLUBAT
BET Cuisine	DOREMI Conseil
OPC	M2B RUN
Contrôle Technique	SOCOTEC
CSPS	FORT Coordinations

### ENTREPRISES

Lot VRD	SEBD
Lot Espaces verts	SAPEF
Lot Gros Oeuvre, Étanchéité, Charpente, Couverture, Revêtements durs, Sols souples, Menuiseries aluminium, métal, PVC et bois, Cloisons, Faux-plafonds, Peintures	RIEFFEL Bâtiment
Lot Plomberie, sanitaires et Traitement d'air	PRO2AIR
Lot Électricité, Courants forts/faibles	ALTIS
Lot Ascenseur	RIVIERE SCHINDLER
Lot Cuisine	DMF