
LES OFF DU DD 2017

PROPOSITION DE PROJET

*RÉSIDENCE ETUDIANTE
UNIVERSITÉ CHEIKH-ANTA-DIOP, DAKAR*



PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Thème de rattachement : le bâtiment frugal
Programme : Logements étudiants
Phase : DCE
Localisation : Dakar, Sénégal
Surface : 48 000 m²
Cout : 15 525 000 euros
Architecte : Hardel&LeBihan
Maîtrise d'ouvrage : AMSA Realty
Maîtrise d'ouvrage déléguée : Redman
BETs : Elioth, EVP David Chambolle Ingénierie,
Philippe Niez Jardin et Paysage
Perspectives : Virgin Lemon, Hardel&LeBihan

Coordonnées du candidat

Elioth, Egis Concept
4 rue Dolorès Ibarruri
93188 Montreuil

Contact :
Emma Carvalho de Oliveira
e.carvalho@elioth.fr
01.49.20.12.80



(image réalisée par Virgin Lemon)

Ce projet de logement étudiant pour l'université Cheikh-Anta-Diop à Dakar, actuellement en phase DCE, a été l'occasion pour l'ensemble de l'équipe de maîtrise d'œuvre de travailler en profondeur la notion de frugalité. En effet, les chambres ne bénéficient d'aucun système technique pour le traitement hygrothermique : il n'y a ni ventilation mécanique ni rafraîchissement sur ce projet. Pour l'ensemble des 3600 lits hébergés par le programme, ce parti pris représente un vrai challenge du point de vue du confort dans un climat aussi exigeant que celui de Dakar. Il s'agit de rechercher le meilleur confort possible avec des moyens très simples, en optimisant tous les paramètres bioclimatiques à disposition. L'équipe de conception a donc travaillé de concert pour faire converger en ce sens deux échelles de conception : celle du plan masse et celle de la cellule de la chambre étudiante.

Le travail de plan masse, exigeant du point de vue de l'intégration dans un site déjà construit, a permis de mettre au point une typologie de bâtiments tournés vers un espace central aux proportions légèrement resserrées, de façon à pouvoir générer un micro-climat

local ombragé et frais. Largement plantés d'espèces endémiques sélectionnées pour leur résistance au climat local, ces espaces permettent de constituer des 'refuges' thermiques grâce à une exposition solaire contrôlée et l'évapotranspiration du végétal sur les périodes adéquates. Leur arrosage est assuré grâce à la récupération des eaux pluviales, dont la gestion via une cuve placée sous les bâtiments répond à une double problématique : désengorger les réseaux sur les périodes de mousson grâce à une rétention puis une réutilisation progressive des eaux et limiter l'usage d'eau potable pour l'arrosage ou le nettoyage des sols.

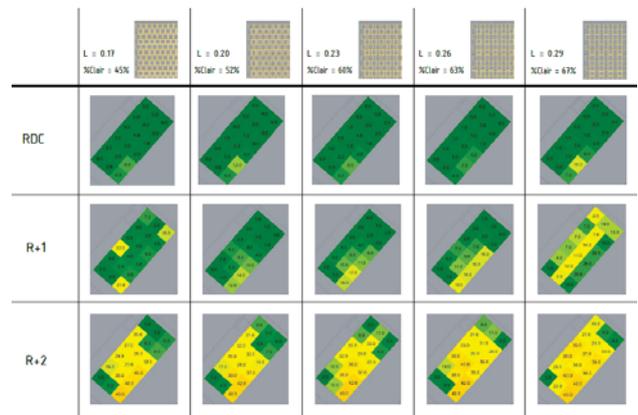
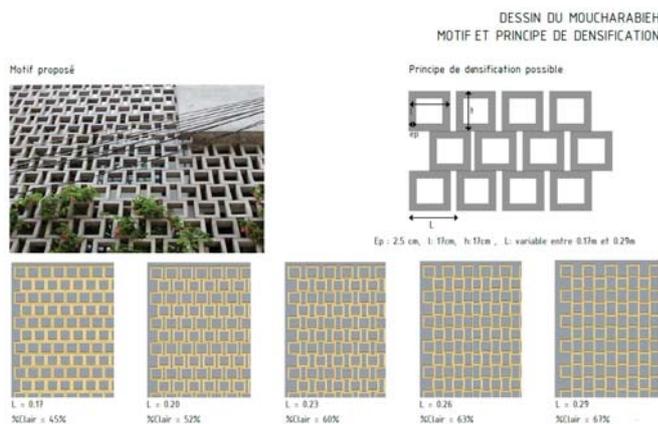
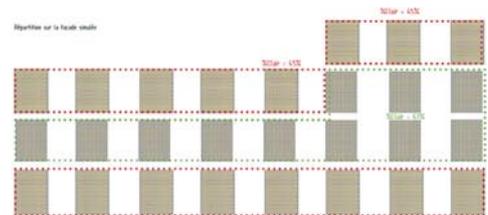
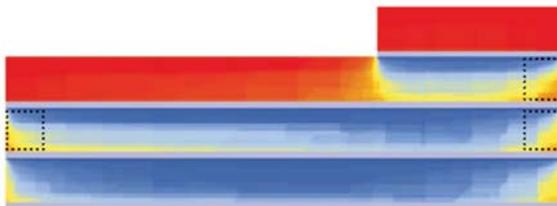
Le projet architectural est par ailleurs centré sur le dessin minutieux de la chambre partagée, organisée autour d'un espace de travail commun généreux. Cette cellule, dont la répétition génère un tout cohérent aux variations subtiles, est constituée de trois éléments architecturaux caractéristiques portant chacun un rôle bioclimatique majeur : une configuration traversante, une voûte en terre crue et une palette de matériaux centrée sur le béton et la terre cuite ainsi qu'un moucharabieh à densité variable protégeant les façades.

SPECIFICITES DE L'OPERATION

PROTECTION SOLAIRE ET LUMIERE

La protection au rayonnement solaire est une étape d'importance dans la gestion du confort hygrothermique. En effet, la nature de la course solaire à Dakar implique que si les façades Est et Ouest sont les plus sensibles d'un point de vue des surchauffes, les façades Sud et Nord sont également concernées par d'importants niveaux d'irradiation en fonction de la saison. La disposition des bâtiments en face-à-face avec une distribution par coursive permet de protéger naturellement les niveaux inférieurs. Sur les niveaux supérieurs, une large sur-toiture permet de limiter les effets de conduction dus au rayonnement. L'espace de travail central des chambres privilégie une surface vitrée dégagée pour des questions d'éclairage et de vue : la fraction vitrée a donc été soigneusement définie par itérations successives afin qu'elle ne provoque pas de surchauffes dans la cellule. Le moucharabieh mis en place sur l'ensemble des vitrages de la partie couchage des chambres est quant

à lui un élément de protection solaire autant qu'un dispositif permettant de protéger l'intimité des étudiants et d'éviter les intrusions lorsque les fenêtres sont laissées ouvertes. Sa présence impacte également la disponibilité en lumière naturelle, et donc à terme l'utilisation de l'éclairage électrique dans les chambres. Pour cette raison, une étude paramétrique a été menée sur le pourcentage de vide du motif. L'autonomie en lumière du jour a été simulée sur les différents niveaux du bâtiment pour différents pourcentages de vide de façon à pouvoir adapter la protection en fonction des caractéristiques d'exposition de la pièce. Cette méthode permet de guider la recherche architecturale dans la conception du motif. Elle peut servir également à installer à l'échelle du projet une variabilité sur le motif reflétant les conditions de masques afin d'homogénéiser les niveaux d'éclairage naturel en fonction de l'irradiation de la façade.



Synthèse des études d'irradiation et d'autonomie en lumière du jour menées pour l'étude paramétrique de la conception du moucharabieh.

MATERIAUX ET INERTIE

En l'absence de tout système de rafraîchissement, les qualités des matériaux mis en oeuvre sont prépondérantes dans la gestion du confort hygrothermique. Des études de simulation thermique dynamique ont permis d'optimiser la palette matériautique de la façon suivante :

- une double paroi pour les faces en contact avec l'extérieur. Sur la face externe, le béton cellulaire apporte une isolation qui limite la conduction de la chaleur ambiante dans les chambres. Sur la face interne, un béton plein apporte l'inertie nécessaire au déphasage de la montée en température dû aux apports internes
- la cloison séparatrice est une double paroi en terre cuite séparée par une lame d'air afin de profiter également d'une bonne inertie et d'une bonne isolation acoustique
- la voûte est en terre crue de façon à constituer un apport supplémentaire d'inertie et un apport vis à vis de la régulation de l'hygrothermie.

Dans le cadre de la terre crue comme de la terre cuite des fabricants locaux ont été recherchés afin de favoriser des filières 'courtes' et de stimuler l'économie locale.

VENTILATION NATURELLE

La bonne stratégie et le bon dimensionnement associé pour la ventilation naturelle dans les chambres sont critiques à plusieurs points de vue :

- des débits suffisants sont nécessaires pour évacuer les apports internes dus à l'occupation
- les plages d'activation de cette ventilation sont à

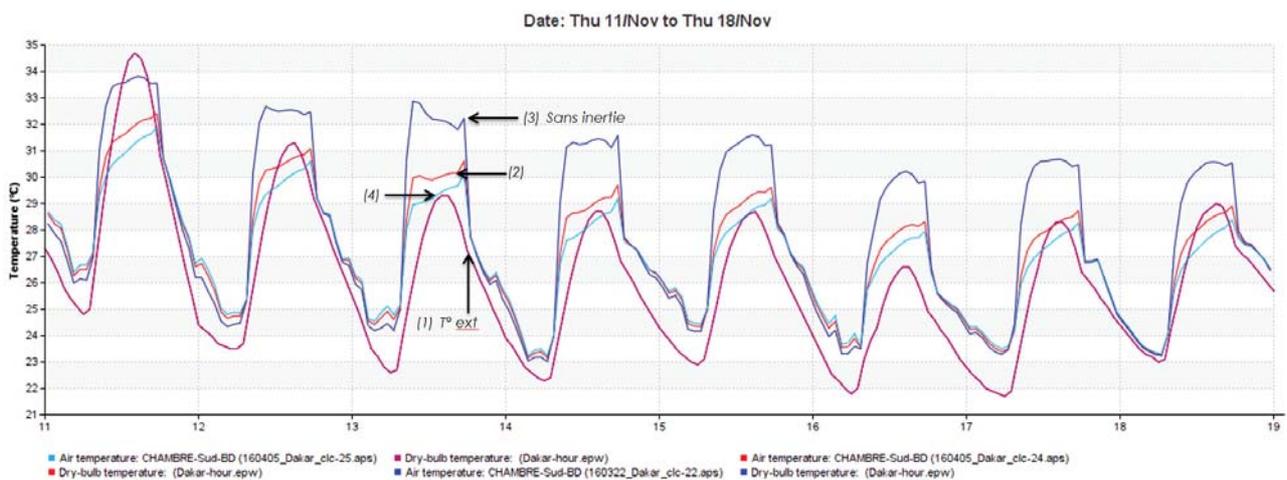
déterminer soigneusement car elle est principalement bénéfique si elle permet de d'introduire un air plus frais que celui de la pièce ventilée.

Une étude d'un tirage constant par cheminée thermique a ainsi démontré qu'une ventilation contrôlée par ouvrants était plus favorable de deux points de vue :

- dans la configuration traversante des chambres, elle permet des débits plus importants
- elle permet de conserver la fraîcheur interne due au déphasage inertiel



Vue de l'intérieur de la cellule des chambres (image réalisée par Virgin Lemon)



Etudes STD sur l'impact de différents scénarii matériautiques sur la température dans les chambres.