

BÂTI TROPICAL

« Au secours ! On se noie dans des réglementations inadaptées ! »

Les textes imposent des exigences grandissantes pour orienter la construction sur la voie de la durabilité. Mais la réglementation ne tient pas toujours compte des réalités tropicales et amène à des impasses.

Dossier réalisé par Bernard Grollier

Réduire la consommation énergétique des bâtiments en évitant le recours à la climatisation, privilégier les matériaux locaux, si possible biosourcés : les voies pour orienter la construction vers la durabilité et, in fine, la réduction des émissions de gaz à effet de serre sont multiples. Elles ont d'abord été explorées par des pionniers, elles sont maintenant balisées par une réglementation toujours plus abondante et stricte qui, trop souvent, oublie les réalités tropicales et les spécificités de chaque département d'Outre-mer.

Faire confiance à l'expertise locale

Les exemples abondent, de la Règle thermique acoustique et aération pour le logement (RTaa DOM) qui oublie les microclimats réunionnais à la future réglementation para-cyclonique qui va imposer de coûteuses contraintes à Mayotte, à l'écart des routes principales des tempêtes tropicales. Les exigences environnementales ont un coût qui pourrait rapidement devenir exorbitant à mesure que leur niveau s'élève. Couplées à la hausse des prix des matériaux, elles freinent le marché, notamment celui de la construction de logements sociaux, qui connaît ses plus basses eaux.

Les professionnels domiens de la construction se heurtent à un « mur normatif » déjà dénoncé en 2017 par un rapport sénato-



© Stocklib / Nomadsoul

L'expertise réunionnaise dans le bâti tropical a besoin de respirer librement.

rial qui fit grand bruit mais fut suivi de peu d'effets. « Il formulait 35 propositions de mesures pour desserrer cet étai normatif, rappelle Stéphane Brossard, président de la commission technique de la Fédération réunionnaise du bâtiment et des travaux publics (FRBTP). En 2023, seulement quatre ont été adoptées. »

Parmi les contraintes rencontrées par les constructeurs domiens, celles des normes sur les matériaux et leur mise en œuvre, figurant notamment dans les Documents techniques unifiés (DTU). La FRBTP s'est attaquée à une montagne, avec le soutien de la Déal (Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement), en obtenant de créer en son sein une cellule « miroir » du BN Tech, principal bureau de normalisation du secteur du bâtiment, pour adapter certains DTU. Ceux

qui génèrent le plus de sinistres, ou les sinistres les plus coûteux, comme les tôles de toiture, ont été traités en priorité. Un DTU a d'autre part été élaboré pour les blocs américains fabriqués à La Réunion, qui devaient jusqu'alors obtenir tous les trois ans un – coûteux – avis tech-

jourd'hui sur la Fédération des entreprises des DOM (Fédodom) pour obtenir une autre avancée : la création, au sein des Cellules économique du BTP, de cellules locales de validation de la conformité des produits. « Nous faisons valoir l'existence d'une expertise locale qui a des capacités d'essais et d'accompagnement technique suffisantes pour apprécier la qualité des matériaux fabriqués localement, explique Françoise de Palmas, secrétaire générale de la Fédodom. Ces cellules pourraient aussi avoir un rôle d'arbitrage, le jour où la France obtiendra le droit – en 2024, nous l'espérons – de demander des dérogations à l'obligation de norme CE sur les matériaux utilisés Outre-mer. Dès lors, si leur qualité est suffisante, des produits de pays tiers, d'Afrique du Sud par exemple pour La Réunion, pourraient être mis en œuvre. En veillant

LA RÉGLEMENTATION, TOUJOURS PLUS ABONDANTE ET STRICTE, OUBLIE TROP SOUVENT LES RÉALITÉS TROPICALES ET LES SPÉCIFICITÉS DE CHAQUE DÉPARTEMENT D'OUTRE-MER.

nique du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Actuellement, le DTU des menuiseries aluminium est en cours d'adaptation ; il faut compter au moins cinq ans avant l'aboutissement d'une telle procédure.

Les Domiens s'appuient au-

bien sûr à ce qu'ils ne viennent pas concurrencer des produits fabriqués localement. »

Il s'agira d'un des principaux sujets abordés en février 2024 à Paris lors des assises de la construction durable Outre-mer (voir notre article page 44).

GUILLAUME HAZET (L'ATELIER ARCHITECTES) :

« Quand on veut faire simple, les normes l'empêchent »

Les exigences réglementaires en matière de durabilité des bâtiments doivent être assouplies, estime l'architecte Guillaume Hazet. Leurs excès vont à l'encontre d'une construction vertueuse.

Propos recueillis par Bernard Grollier

L'Éco austral : Comment votre profession vit-elle les exigences environnementales croissantes de la réglementation de la construction ?

Guillaume Hazet : Les cahiers des charges sont devenus très lourds sur la qualité environnementale, à grand renfort d'ingénierie et d'assistants à maîtrise d'ouvrage qui orientent et corrigent notre travail, qui nous demandent de faire des simulations de vitesse de vent, de température, pour répondre à une demande qui n'est pas la bonne.

À un moment donné, il faut faire un arbitrage entre économie et durabilité et mettre l'argent là où il est nécessaire. Quand la structure d'un bâtiment représente la moitié de son coût et que l'on demande de renforcer encore la structure, comme il en fut question récemment pour rehausser la résistance aux vents cycloniques, on va à l'encontre d'une construction vertueuse. Prenons l'exemple de Mayotte, où tous les besoins sont urgents, mais où les donneurs d'ordre ont des exigences très élevées. Pour construire un bâtiment sportif, on pourrait aller au plus simple, en créant une structure qui protège simplement de la pluie et du soleil. Or on nous demande de concevoir des salles fermées. Pour éviter qu'elles ne deviennent des étuves, il nous faut trouver des solutions qui doivent répondre à d'innombrables critères et coûtent une fortune.

Dans le secteur du logement, la RTaa DOM n'a-t-elle pas permis d'amorcer un virage vertueux ?

La RTaa DOM a apporté un

vrai progrès dans la façon de construire et influence la conception des bâtiments dans d'autres domaines que le logement. Imposer des bâtiments traversants, c'est revenir à une règle de bon sens qui avait été un peu oubliée. Mais le bon sens demande davantage de souplesse. Dans la RTaa DOM, un logement change par exemple de catégorie quand il est construit à plus de 600 mètres d'altitude. Juste en dessous, il fait pourtant frisquet l'hiver, mais on doit concevoir le logement pour lutter contre la chaleur, comme au Port ou à L'Étang-Salé. De même, dans les Bas, il nous faut respecter partout un pourcentage élevé d'ouvertures des façades, y compris dans les zones où les alizés soufflent à plus de 50 km/heure 250 jours par an : dans ce cas, le vent crée un vrai problème d'inconfort. Ces subtilités, la RTaa DOM ne sait pas les prendre en compte.

Le décret tertiaire va-t-il amorcer une même tendance vertueuse dans la conception des bureaux ?

Le sujet est complexe. Réduire la consommation des bâtiments tertiaires, sous un climat tropical, implique de moins recourir à la climatisation. Mais mettre en œuvre la ventilation naturelle exige l'acceptation de chacun et un écosystème participatif. Quelqu'un qui travaille depuis trente ans dans un bureau climatisé n'a pas envie de changer d'environnement. S'il est très difficile de passer du « 100 % clim » à un fonctionnement plus économe et vertueux, on arrive néanmoins à faire bouger les lignes à force de



Photo : Guillaume Foulon

« On pourrait arriver à une confrontation absurde des normes, qui imposeraient à la fois la ventilation naturelle pour réduire la consommation d'énergie et un double vitrage pour protéger les occupants du bruit ! »

pédagogie, en convaincant, pas en imposant.

La ventilation naturelle, donc l'ouverture sur l'extérieur, doit aussi tenir compte de l'acoustique. Ouvrir les fenêtres d'un bureau dans un environnement calme ne pose pas de problème. Si votre bureau donne sur un boulevard, c'est autre chose. On pourrait arriver à une confrontation absurde des normes, qui imposeraient à la fois la ventilation naturelle pour réduire la consommation d'énergie et un double vitrage pour protéger les occupants du bruit !

Le système des normes arrive-t-il à ses limites ?

Oui. Au moment de la conception et des simulations à l'aide du diagramme de Givoni, par exemple, on ne sait pas en réalité si le bâtiment entre ou pas dans les normes du confort thermique. On n'a pas le droit de faire croire que l'on va atteindre une température ressentie idéale. Un architecte n'a pas la capacité de changer la température de l'air, seulement de réduire l'inconfort d'une construction. Nous vivons hélas une époque où règne la bien-pensance, les discours sont de plus en plus formatés et des solutions préconçues sont imposées. Quand on veut faire simple, l'environnement normatif l'empêche. Il est très difficile d'aller vers le *low tech*.

STÉPHANE BROSSARD (FRBTP) :

« Sans déréglementation, on va dans le mur »

Le président de la commission technique de la Fédération réunionnaise du BTP dénonce le carcan normatif de la construction qui freine le marché et génère des surcoûts sans suffisamment prendre en compte les spécificités du territoire.

Propos recueillis par Bernard Grollier

L'Éco austral : Quel bilan dressez-vous de la RTaa DOM, un peu plus de dix ans après son entrée en application ?

Stéphane Brossard : La RTaa DOM impose une obligation de moyens sans tenir compte de la performance finale. Nous souhaitons qu'elle évolue vers une obligation de résultat. L'État avait présenté un projet dans ce sens en 2018, depuis nous ne voyons rien venir. La réglementation impose par exemple des brise-soleil, qui coûtent 3 000 euros le m², sans considérer la présence d'arbres à proximité, qui jouent ce rôle d'ombrage du bâtiment. De même, la RTaa DOM impose 16 % de porosité sur les façades, c'est beaucoup trop dans les secteurs exposés aux alizés. En revanche, il faudrait peut-être plus d'ouvertures dans les zones sous le vent les plus chaudes, comme au Port. La réglementation ne tient pas compte des caractéristiques du site, à part l'altitude. Et



Photo : Guillaume Foulon

« Sans déréglementation, on va dans le mur. »

elle oublie une donnée fondamentale sous nos climats : la pluie et l'humidité. La priorité donnée à l'isolation dans les Hauts aboutit à des problèmes de moisissures et d'humidité. Dans les Bas, quand il pleut et

que le vent souffle à 70 km/heure, la pluie s'infiltré partout. Les portes palières positionnés vers l'extérieur, afin d'avoir des logements traversants, sont des nids à fuites. Ensuite, ce sont les entreprises qui sont stigmati-

tisées, alors que les problèmes viennent de la conception.

Comment expliquer une prise en compte aussi insuffisante des réalités tropicales par le niveau national ?

La Direction de l'habitat, de l'urbanisme et du patrimoine, qui gère la réglementation de la construction au niveau national, n'a aucune connaissance de l'Outre-mer. Les départements d'Outre-mer devraient être en mesure d'émettre un avis quand une évolution réglementaire est envisagée ! Les instances centrales sont noyées dans les problèmes. Nous proposons de faire à leur place ce qu'ils ne font pas pour l'Outre-mer, si besoin en passant par les Déal (*Directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement - NDLR*), puisque nous avons l'expertise, un laboratoire d'essais, une école d'ingénieurs, des architectes spécialisés...

Un nouveau Plan logement Outre-mer est en préparation, qu'en attendez-vous ?

Les plans logement Outre-mer sont des incantations politiques, les moyens techniques et opérationnels ne suivent pas. Le carcan normatif et réglementaire se durcit, bloque le marché et génère des surcoûts pendant que les moyens humains et financiers pour tenir les objectifs diminuent. Sans déréglementation, on va dans le mur. La courbe de la construction de logements sociaux décroît, celle du nombre de demandeurs de logement fait l'inverse.

Normes cycloniques : La Réunion a échappé à de nouveaux surcoûts

Pour respecter la réglementation sur la résistance des constructions aux vents cycloniques, les entreprises du BTP se basent sur des valeurs fournies par des codes européens, avec un coefficient calculé pour chaque territoire. Depuis le cyclone Irma, qui a durement touché Saint-Martin et Saint-Barthélemy en 2017, l'État, sous doute poussé par les assureurs, veut augmenter ces valeurs de base.

« Les eurocodes actuels nous conviennent, commente Stéphane Brossard. Lors du dernier cyclone majeur, Dina en 2002, il n'y a pas eu d'énormes dégâts sur la structure des bâtiments, sauf sur ceux où la réglementation n'avait pas été respectée. Or l'État a souhaité rehausser les bases de calcul également pour La Réunion, sans étude d'impact, sans étude économique et sans concertation, alors qu'une telle décision aurait généré d'importants surcoûts ! Nous nous y sommes opposés et avons finalement obtenu gain de cause, la nouvelle réglementation para-cyclonique ne s'appliquera pas à La Réunion. »

Quelles aides et quels accompagnements pour les entreprises ?

Tour d'horizon des dispositifs accessibles à La Réunion pour les entreprises qui veulent améliorer l'efficacité énergétique de leurs locaux.

Les dispositifs d'accompagnement des entreprises sur la voie de la transition écologique sont nombreux, encore faut-il trouver celui qui répond le mieux à son besoin. « *Beaucoup d'argent arrive, de manière un peu désordonnée* », admet Vincent Chausserie-Laprée, ingénieur en charge de l'accompagnement des entreprises, associations et collectivités sur les sujets de l'efficacité énergétique des bâtiments et des énergies renouvelables à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Cette agence de la transition écologique, implantée de longue date à La Réunion, assure une partie de ces accompagnements, tout comme EDF, la Région avec le Feder, la Déal, BpiFrance...

Les premières portes d'entrée à pousser, pour éviter de passer trop de temps à trouver son chemin, restent celles de l'Ademe et de la SPL Horizon Réunion. Le Medef Réunion a, pour sa part, édité récemment un *kit de la sobriété énergétique* à destination de toutes les entreprises de l'île et la CCI Réunion s'appête à présenter un guide sur les mêmes thématiques. Le site info-energie.re, mis en place par la SPL Horizon, défrihe lui aussi le terrain en proposant notamment une rubrique sur l'offre d'accompagnement des entreprises du secteur tertiaire. L'État développe pour sa part un site national, avec des entrées par territoire, censé référencer l'ensemble des aides existantes, tous domaines confondus dont ceux de la transition énergétique (aides-territoires.beta.gouv.fr).

Nous avons sélectionné dans



Photo : Guillaume Fouillon

cette page quelques-uns des principaux dispositifs à connaître à La Réunion :

- **Le Sare (Service d'accompagnement à la rénovation énergétique)**

Financé par les Certificats d'économie énergétique et la Région, il s'adresse aux entreprises du secteur tertiaire occupant moins de 1 000 m², donc non soumises au « décret tertiaire ». Il finance à 100 % deux types de prestations : une première information (juridique, technique, financière et sociale) en vue d'un projet d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'entreprise et un pré-diagnostic énergétique personnalisé. Interlocuteur : SPL Horizon Réunion.

- **Le programme Seize**

Financé par les Certificats d'économie énergétique, il s'adresse aux entreprises tertiaires et aux collectivités, donne un premier niveau d'information

et accompagne les changements d'habitudes en matière de gestion de l'énergie. Seize propose un kit de mesure (température et hygrométrie) et de suivi des consommations et accompagne vers les dispositifs d'aides. Interlocuteur : Eco CO2.

- **Le Diag Eco-Flux**

Financé par l'Ademe et porté par BpiFrance, ce dispositif accompagne sur 12 mois les entreprises de 20 à 250 salariés dans la transition écologique, sur un parcours à étapes : analyse des pratiques pour identifier les sources d'économies sur l'énergie, l'eau, les matières premières et déchets, validation d'un plan d'actions chiffré, mise en place des actions avec suivi d'un expert, évaluation des résultats et économies réalisées après 12 mois. Après subvention, son coût est de 2000 euros HT pour les entreprises de 20 à 49 salariés et de 3 000 euros HT pour les autres.

Les dispositifs ne manquent pas pour soutenir la transition écologique des bâtiments.

- **Le Diag Décarbon'action**

Également financé par l'Ademe et porté par BpiFrance, il s'adresse aux entreprises de moins de 500 salariés n'ayant jamais réalisé de bilan carbone. Pour 4 000 à 6 000 euros (en fonction de leur taille), les entreprises se font accompagner pendant 12 journées, en trois phases : mesure des émissions de gaz à effet de serre de l'entreprise, élaboration d'un plan d'actions de décarbonation, mise en place des premières actions.

- **Le Fonds tourisme durable**

Mis en place dans le cadre de France Relance et porté par l'Ademe, ce dispositif accompagne les PME de l'hôtellerie et de la restauration sur la voie du tourisme durable (amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, économies d'eau, réduction de la production de déchets).

La ventilation naturelle, ça marche ?

Sans aucun doute, répond l'architecte Olivier Brabant, qui met tout en œuvre pour ne pas recourir à la climatisation dans ses projets. « Mais ça ne peut pas marcher partout », précise-t-il.

Propos recueillis par Bernard Grollier

L'Éco austral : Depuis l'amphithéâtre bioclimatique du campus du Moufia, vous êtes connu pour vos projets qui bannissent la climatisation. Peut-on s'en passer partout ?

Olivier Brabant : Non. Je ne suis pas un intégriste de la non-climatisation. En centre-ville de Saint-Denis par exemple, où le bâti masque souvent le vent aux immeubles voisins, il faut une solution mixte. Pendant six à huit mois dans l'année, la ventilation naturelle suffit à assurer le confort thermique, le reste du temps il faut climatiser. De plus, l'aérodynamique - la science de l'écoulement de l'air - est très liée à l'acoustique. Les sources de bruit extérieures au bâtiment pénalisent les conditions de confort intérieur. Dans une de mes réalisations, au Port, la ventilation naturelle est mal supportée par les utilisateurs à cause du bruit de la circulation des camions, qui devait être déviée mais ne l'a pas été.

La ventilation naturelle des bâtiments en milieu tropical est-elle encore au stade des expérimentations ?

Aujourd'hui, nous disposons de nombreuses références, mais les maîtres d'ouvrage sont frieux. Les réticences sont surtout liées à la crainte d'une mauvaise acceptation de la ventilation naturelle par les salariés. Avec Jacques Gandemer, notre ingénieur aérodynamique favori, nous passons notre temps à faire de la pédagogie. Nous devons affronter un discours fallacieux : « Preuve que la ventilation naturelle ne marche pas : quand la climatisation est en panne est qu'on ouvre les fenêtres, on a quand même trop chaud. » C'est vrai, mais uniquement si le bâtiment n'a pas été conçu pour

exploiter la ventilation naturelle du site.

Si l'on réfléchit dès le départ à la bonne implantation et à la bonne orientation du bâtiment, on a résolu les trois quarts du problème. Ce sont des choses que les architectes ont apprises à l'école, mais qu'ils ont oubliées ou qu'ils ne défendent pas. Il est trop facile de confier le sujet à un bureau d'études techniques qui conclura évidemment qu'il faut la climatisation. Bien sûr, il ne suffit pas d'ouvrir les fenêtres pour ventiler un bâtiment de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. L'aérodynamique est une science complexe, la mécanique des fluides est très compliquée à modéliser, il faut recourir à des spécialistes.

La nouvelle aérogare en construction à l'aéroport Roland-Garros relève le défi de la ventilation naturelle : comment va-t-elle fonctionner ?

Le cœur de ce projet bioclimatique, c'est ce canyon central, qui permet d'aspirer l'air venu de l'extérieur et lui donne une certaine vitesse pour créer la sensation de confort à l'intérieur. La forme de la nouvelle aérogare a été dessinée après des essais en soufflerie, afin de tenir compte du masque que représente l'aérogare actuelle pour les vents venant de l'Est. Les essais sur une première maquette ont montré que certaines choses marchaient moins bien. On avait imaginé une écopie supplémentaire d'extraction de l'air, sur la toiture, qui s'est révélée improductive. La conception bioclimatique façonne des formes particulières. La courbe de la toiture de la nouvelle aérogare, ce n'est pas qu'un choix esthétique !

Qu'attendez-vous de cette réalisation phare ?



Photos : Guillaume Foulon

Olivier Brabant sur le chantier de la nouvelle aérogare, qu'il a conçue avec le cabinet AIA Life Designers.



« Je ne suis pas un intégriste de la non-climatisation. »

La nouvelle aérogare sera un super démonstrateur de la construction bioclimatique à La Réunion. Elle passera le message dès les premiers instants des voyageurs sur le sol de l'île : on peut se passer de climatisation sous les tropiques. Comme pour l'amphithéâtre bioclimatique, où le maître d'ouvrage a pris le risque de la ventilation naturelle alors que nous avons peu de ré-

férences à l'époque, l'aéroport est resté fidèle à son projet, malgré de nombreux avis contraires. Au Moufia, l'Université ne l'a pas regretté : après une année d'utilisation de l'amphithéâtre bioclimatique, elle a préféré investir le budget réservé pour la climatisation - au cas où la ventilation naturelle n'aurait pas marché - dans une centrale photovoltaïque qui alimente maintenant le campus.

Plateforme « Pergola » : les Outre-mer se parlent enfin

L'Agence qualité construction incite les acteurs de la construction durable des territoires d'Outre-mer à échanger leurs expériences sur une plateforme collaborative en ligne.

Depuis 2020, le Programme inter Outre-mer pour des bâtiments résilients et économes en énergie (Ombree), mis en place par l'Agence qualité construction, incite les professionnels ultramarins de la construction à échanger leurs connaissances et à partager les bonnes pratiques. Une plateforme collaborative baptisée *Pergola* a été récemment mise en ligne pour favoriser ces échanges. Elle s'adresse à la fois aux spécialistes des problématiques bâtimentaires, qui identifient les pistes d'amélioration des pratiques locales de construction, et à leurs réseaux. Forts de leur connaissance des contextes locaux, des experts sont ensuite chargés d'évaluer ces ressources avant publication sur la plateforme, en accès libre et gratuit pour les professionnels. Il y aura bientôt une appli *Pergola*, qui permettra notamment aux artisans de la consulter depuis leurs chantiers.

Les professionnels réunionnais peuvent d'ores et déjà trouver, sur la plateforme, le guide *Bien construire à La Réunion*,



Les toitures végétalisées : une solution d'isolation à mettre en œuvre avec précaution.

ou encore un retour d'expérience sur les ballons d'eau solaires. Sur l'île, le programme Ombree est animé par la SPL Horizon. « *Pergola s'enrichit au fur et à mesure, en recensant tout ce qui a un intérêt pour la construction durable et l'efficacité énergétique des bâtiments*, explique Cyril Hoareau, chargé de mission Maîtrise de l'énergie (MDE) à la société publique locale. *La plateforme est une porte*

d'entrée sur des ressources qui étaient jusqu'alors disséminées. » Le but d'Ombree est d'identifier ce qui marche et ce qui est transposable d'un territoire à l'autre. Un premier appel à projets avait permis d'accompagner dix expérimentations, entre 2020 et 2022, menées chacune par des acteurs d'au moins deux départements d'Outre-mer. Une deuxième vague de projets est en cours de sélection. La

SPL Horizon Réunion propose pour sa part de travailler, ces deux prochaines années, sur la pertinence des toitures végétalisées en milieu tropical. « *La réglementation pourrait bientôt imposer un pourcentage de toitures végétalisées comme isolant thermique pour certaines typologies de logements*, poursuit Cyril Hoareau. *Le système a des avantages, mais aussi des inconvénients qu'il faut mieux identifier sous nos climats.* »

Une telle couverture demande en effet un entretien régulier qui génère des charges supplémentaires. Les racines des plantes peuvent percer la couche d'étanchéité et s'enfoncer dans la structure, avec des conséquences imprévisibles à court ou long terme. Les espèces végétales choisies peuvent être rapidement supplantées par celles de graines amenées par le vent et les oiseaux. La vigueur de la végétation tropicale fait aussi partie des sujets qui ne doivent pas être négligés par la réglementation nationale.

Des assises de la construction durable en février 2024

Depuis le 15 juin, l'appel à contributeurs est ouvert ainsi que les inscriptions : les premières assises consacrées à la construction durable en Outre-mer se tiendront en février prochain à Paris. Leur ambition : dans la dynamique du programme Ombree, franchir une étape dans l'élaboration de référentiels adaptés aux conditions de chaque territoire ultramarin, tant pour les produits de construction que pour leur mise en œuvre. La Fédération des entreprises des Outre-mer (Fédom) y présentera notamment son étude sur la création de cellules locales de validation de la conformité des produits.

« *Nous souhaitons toucher tous les acteurs professionnels de la construction*, explique Aurélien Lopes, coordonnateur du programme Ombree. *Les ultramarins doivent se concerter, afin d'identifier leurs points communs et leurs différences avant de rédiger des feuilles de route coordonnées.* » Les assises seront précédées, à partir de septembre prochain dans chaque territoire, d'ateliers dont les rapporteurs viendront rendre compte à Paris. Les assises donneront lieu à la publication d'un *livre blanc* qui sera présenté au salon Batimat en octobre 2024.

Climatisation moins énergivore : des expérimentations concluantes

En adaptant le débit d'eau glacée du circuit aux besoins du moment, la consommation d'électricité liée à la climatisation peut être fortement réduite.

À défaut de se passer de climatisation - une option difficilement concevable dans les hôpitaux, les hôtels et de nombreux bâtiments techniques -, comment rendre moins énergivore ce premier poste de consommation d'électricité dans l'immobilier tertiaire en climat tropical ? Dans le cadre du projet Ombree (programme inter Outre-mer pour des bâtiments résilients et économes en énergie) de l'Agence qualité construction, le bureau d'études Inset a apporté une réponse, démonstration à l'appui. « La consommation d'énergie peut être diminuée par deux dans l'immobilier de bureau localisé sur le littoral, en faisant varier le débit de l'eau glacée en fonction de l'occupation des bureaux, explique Christophe Lombardot, directeur général d'Inset. Les systèmes de climatisation classiques fonctionnent inutilement à débit constant. » Entre 2020 et 2022, Inset a mené à bien le projet ClimaTer



Fabien Louise, responsable du patrimoine tertiaire de CBo Territoria, devant l'un des nouveaux groupes de production de froid de La Mare.

(Climatisation dans le tertiaire), fondé sur une expérimentation dans le bâtiment qui abrite le siège de CBo Territoria, dans la zone de La Mare.

« Inset est venu nous proposer sa solution au bon moment,

précise Fabien Louise, responsable du patrimoine tertiaire de CBo Territoria. Le groupe de production de froid de notre siège était en fin de vie ; le bureau d'études nous proposait de remplacer les vannes trois voies de nos cassettes de climatisation par des vannes deux voies, qui évitent des échanges thermiques, donc des consommations inutiles. Mais pour que les vannes deux voies fonctionnent, il faut un groupe de production de froid à débit variable. Nous avons décidé d'en prendre un en leasing, qu'on rachètera dans sept ans pour l'euro symbolique. La consommation de notre siège, qui abrite 1 155 m² de bureaux, est passé de 134 mégawatts/heure annuel à 48, en partie grâce au projet ClimaTer. »

CBo Territoria a accepté d'autant plus facilement l'expérimentation proposée par Inset qu'elle venait d'explorer la même voie avec succès dans un autre immeuble de sa zone de La Mare. « Nous avons com-

mencé à transformer le système de climatisation, avec groupes à débit variable et vannes deux voies, en 2019, relate Fabien Louise. Dans ce bâtiment, la consommation d'électricité pour les besoins de la clim s'élevait à 231 mégawatts/heure en 2015. En 2022 elle est tombée à 86 MW/h. Cette consommation est à la charge des locataires : leurs factures ont baissé d'un tiers depuis 2019, alors qu'elles auraient fortement augmenté, à cause de la hausse des tarifs d'EDF, si nous n'avions pas fait cet investissement. »

CBo Territoria ne va bien sûr pas s'arrêter en si bon chemin. La transformation du système de climatisation des Cuves de La Mare est en cours, elle se poursuivra sur les autres immeubles tertiaires de la société au rythme du remplacement des groupes de production de froid - 60 000 euros l'unité - et la même configuration sera adoptée sur ses nouvelles réalisations.



La consommation d'électricité du siège de CBo Territoria a été fortement réduite en modifiant son système de climatisation.

« Décret tertiaire » : encore des zones à éclairer

Le « décret tertiaire » de la loi de Transition énergétique impose d'améliorer les performances énergétiques des bâtiments de plus de 1 000 m² accueillant des activités tertiaires, avec des objectifs ambitieux : réduction des consommations de 40 % à l'horizon 2030, de 50 % en 2040 et 60 % en 2050. Par rapport à quelle année de référence ? Les départements d'Outre-mer attendent toujours le texte qui précisera la méthode de calcul, laquelle doit être adaptée aux réalités des consommations en milieu tropical. D'autres points restent à éclaircir, comme la prise en compte ou pas de la consommation des bornes de recharge des véhicules électriques, appelées à se multiplier au pied des bâtiments. Les cas particuliers s'annoncent nombreux, notamment pour les bâtiments scolaires. « Dans nos écoles, ni chauffées ni climatisées, la consommation est basse, fait remarquer Cyril Hoareau (SPL Horizon Réunion). Il est impossible de la réduire encore de 40 % par des actions de maîtrise de l'énergie. Celles qui sont dotées d'une cuisine ont des consommations importantes le matin : dans ce cas, le photovoltaïque ne serait pas une réponse adaptée. »

LD Austral vend l'expertise réunionnaise au Bénin

Spécialiste de l'urbanisme durable, le cabinet réunionnais LD Austral a décroché un marché au Bénin pour faire sortir de terre un pôle universitaire respectueux de l'environnement.

En une dizaine d'années, LD Austral a accumulé les références en matière d'aménagement durable, d'urbanisation dans la pente, de gestion des eaux pluviales en milieu tropical. Émanation du cabinet métropolitain Atelier LD, la société dirigée par Laurent Marin a fait ses premières armes sur la ville nouvelle de Beauséjour, à Sainte-Marie, avant de décrocher des contrats à l'île Maurice, sur des vastes projets d'aménagement foncier financés par des groupes sucriers en reconversion. « *Notre activité mauricienne, notamment sur le projet Unicity de Médine, qui comporte un pôle universitaire, nous a permis d'entrer en contact avec le gouvernement du Bénin, qui a un projet similaire,* explique Laurent Marin. À Ouidah, près de Cotonou, les autorités souhaitent créer un campus universitaire aux valeurs environnementales fortes, sur 335 hectares. Elles nous ont confié une mission complète d'urbanisme, un marché d'un million d'euro - quasiment l'équivalent



Perspective de la future ville universitaire d'Ouidah, au Bénin. Un projet sur lequel intervient LD Austral.

de notre chiffre d'affaires annuel ! - que nous allons exécuter en mutualisant nos compétences avec celles d'Atelier LD. »

Le projet est porté par une structure ministérielle, Sèmè City. L'ensemble regroupera des bâtiments de formation, des équipements sportifs, des structures de restauration, des logements pour les étudiants et

les enseignants... La zone, plutôt plate, est traversée par une rivière, dont les rives sont régulièrement inondées. « *Notre intervention a commencé en 2022 par une analyse environnementale du site, qui va guider le projet d'aménagement,* poursuit Laurent Marin. *Nous travaillons à maintenir des continuités végétales et aquatiques,*

notamment pour que l'eau des crues s'écoule sans impacter le bâti. Le projet va également favoriser les modes de déplacement doux, pour limiter la dépendance à l'automobile. »

Récemment, deux responsables de Sèmè City sont venus à La Réunion. LD Austral leur a présenté ses partenaires locaux et ses réalisations, mais aussi les compétences réunionnaises dans le domaine de l'architecture bioclimatique. « *Ils ont été séduits par la diversité des formes bâties,* termine Laurent Marin. *Leur regard sur les immeubles collectifs, très négatif au départ, a évolué en voyant qu'on pouvait les concevoir de manière plus vertueuse. De même, au nouveau collège de Mont-Roquefeuil, ils ont pu constater que la ventilation pouvait éviter le recours à la climatisation dans un bâtiment d'enseignement. Ils veillent à maîtriser les consommations d'électricité et d'eau potable du futur pôle universitaire avant tout parce que ces ressources sont rares au Bénin. »*

« Un savoir-faire quasiment unique au monde »

« *Il faut sortir du territoire pour réaliser que La Réunion a développé un savoir-faire quasiment unique au monde en matière de bâti tropical,* affirme Laurent Lemaître, président du Club Export. *Il y a un potentiel énorme, pour vendre nos prestations, en Afrique. »* La connexion établie par LD Austral avec le Bénin l'incite à organiser prochainement une visite groupée. « *Nous ne devons pas attendre que le Bénin et d'autres pays de la zone, viennent à nous, il faut aller vers eux,* poursuit-il.

Pour Intégrale Ingénierie, sa propre entreprise, il a décroché un marché dans le cadre de la réhabilitation de l'hôpital de Kalemie, dans l'est de la République démocratique du Congo (RDC). « *Un de nos atouts est de savoir nous adapter aux situations difficiles,* souligne Laurent Lemaître. *Peu d'entreprises veulent aller en RDC en raison de la dangerosité du pays. Et il n'est pas simple de s'y rendre au départ de La Réunion, le passage par Kinshasa est obligatoire pour obtenir un visa. L'export, c'est cela : il faut oser. »*



Photo : Guillaume Foulon

Laurent Lemaître, président du Club Export Réunion.

La brique en terre à Mayotte : de la tradition à l'innovation

Imaginée il y a une quarantaine d'années, puis un peu délaissée, la brique en terre comprimée retrouve sa place dans le bâti mahorais. Elle fait aujourd'hui l'objet d'expérimentations innovantes pour renforcer son pouvoir isolant.

À la fin des années 1970, Mayotte tourne résolument le dos aux Comores nouvellement indépendantes et cherche à avancer sur le chemin du développement avec les maigres moyens que lui accorde alors la France. La croissance démographique s'emballe, la jeune Société immobilière de Mayotte (SIM) s'efforce de répondre à la demande d'habitat moderne, en dur, et cherche une alternative aux coûteux parpaings. Au même moment, le CRAterre (Centre de recherche et d'application sur la construction en terre) se créait à Grenoble. La SIM et la DDE (Direction de l'équipement) de Mayotte invitaient ses spécialistes multidisciplinaires à se pencher sur la problématique locale. Un concept de brique en terre comprimée, mélange de terre (latérite), de sable (pouzzolane), de 5 % à 10 % de ciment et d'eau était rapidement mis au point. Les premières constructions en « BTC » sortaient de terre au début des années 1980, une filière économique se mettait en place sous l'impulsion de la SIM.

Par la suite, la brique en terre crue a été délaissée, victime de la concurrence du béton banché. Mais elle n'a jamais été abandonnée, surtout mise en œuvre en utilisation partielle dans les projets. Elle a toujours compté de fervents partisans, sur l'île et parmi les promoteurs nationaux, de l'utilisation des ressources locales dans la construction. En 2008, ils se regroupaient dans l'association Art Terre Mayotte. Constituée d'architectes, d'ingénieurs, d'entreprises, elle a été particulièrement active ces dernières années, à mesure que les exigences environnementales

grandissaient dans la réglementation du bâti.

La BTC, fabriquée à partir de matériaux locaux par des petites entreprises, avec d'intéressantes caractéristiques d'isolation thermique, coche de nombreuses cases de la construction durable et bas carbone. La SIM s'est d'ailleurs engagée à utiliser au moins 20 % de briques dans les façades de ses réalisations. « *La BTC est en phase de relance, commente l'architecte Dominique Tessier, un des piliers d'Art Terre Mayotte. De plus, nous cherchons à améliorer ses performances techniques pour concevoir des bâtiments plus économes en énergie, nécessitant moins de climatisation.* »

Mariage avec le végétal

De 2020 à 2022, l'association s'est rapprochée de différents partenaires, dont le laboratoire strasbourgeois du Cerema (centre d'expertise public) spécialisé dans la performance environnementale et énergétique des bâtiments, pour mener une expérimentation soutenue par le programme national Ombree et consistant à ajouter de la matière végétale hachée dans la BTC. « *Nous avons testé la fibre de coco, les feuilles de banane séchées et les feuilles de manguiers, en remplacement du ciment et dans différentes formulations, détaille Dominique Tessier. Les essais en laboratoire ont montré que la résistance thermique - la capacité d'un matériau à empêcher la pénétration de la chaleur - de notre BTC Fibres était deux fois plus importante que notre brique témoin. Une autre étude,*



La brique fait désormais partie du paysage architectural de Mayotte.



Brique BTCF, une brique en terre intégrant de la matière végétale, plus isolante.

menée par l'agence d'architecture Terre-Neuve, a montré qu'elle permettait d'économiser 30 % de climatisation. »

« *La R&D se poursuit, ajoute Melvyn Gorra, ingénieur matériaux et permanent d'Art Terre Mayotte. Il nous faut tester la BTCF en grandeur nature, plutôt pour des murs intérieurs ou en deuxième épaisseur de briques*

pour améliorer le confort thermique. » En attendant, la BTC mahoraise a obtenu une belle consécration en juillet 2022 : après avoir été testée par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), elle est devenue le premier matériau de construction en terre à voir ses règles professionnelles promulguées par l'Agence qualité construction.

Opale planche sur l'Écocité

Après avoir mis les principes de l'aménagement durable en application sur le Cœur de ville de La Possession, le groupe Opale s'apprête à intervenir sur deux autres sites de l'Écocité, devant le port de la Pointe-des-Galets et à Cambaie.

Une des parcelles les plus hideuses de la plaine de Cambaie, couverte de déchets, de vieilles ferrailles et de broussailles, s'apprête à accueillir une zone d'activités de nouvelle génération, avec bâtiments éco-responsables alimentés en énergie par des centrales photovoltaïques. Située sur la route menant à la base ULM, dans le périmètre de l'Écocité du Territoire de la côte ouest (TCO), elle appartient à l'entreprise SCPR (groupe Colas) qui a confié sa réhabilitation au groupe Opale.

Le début des travaux de la première tranche, couvrant 40 % des 24 hectares à aménager, seront lancés cette année au terme du parcours réglementaire. Baptisée Henri Cornu, elle abritera des locaux d'activités multi-entreprises, des bâtiments de production, des entrepôts logistiques, des espaces mixtes de commerces et de services. « Tous les lots de cette tranche sont commercialisés, annonce Benoît Zimberger, directeur du développement du groupe Opale, auprès d'entreprises de tous horizons, de la TPE aux grands groupes. Nous avons appliqué la même méthode itérative qu'au Cœur de ville de La Possession, en faisant dialoguer toutes les par-



« L'Amiral » sera construit à la jonction de la ville et du port.

ties prenantes pour concevoir le projet de manière collective. »

« Nous avons le même niveau d'exigence - confort thermique, qualité visuelle, paisibilité - pour le logement, les bâtiments tertiaires et les locaux d'activité, ajoute Laurent Guerrier, directeur général adjoint. Dans ces

opérations, qui préfigurent ce que sera à terme l'Écocité, il faut une approche collective pour faire un projet pertinent. Un projet d'aménagement n'est jamais celui d'une seule entreprise, tout comme un label ne suffit pas à faire un bâtiment vertueux. »

Les mêmes principes ont prévalu pour la conception de L'Amiral, première opération des Portes de l'Océan : cet autre site de l'Écocité borde la rue Évariste-de-Parry du Port, devant les bassins portuaires. L'Amiral, dont la construction doit démarrer en fin d'année, se composera de plusieurs bâtiments dont un de sept niveaux, accueillant un restaurant panoramique. Il abritera 3 250 m² de bureaux, un hôtel de 88 chambres, des commerces, dont un supermarché, et un espace de coworking : la vie va revenir dans ce quartier du Port ! Les autres parcelles des Portes de l'Océan font partie de l'appel à projets Kréolab, lancé l'an passé.

À L'Éperon, l'ambitieux projet d'Inovista

« Dans notre travail quotidien d'intermédiation et de conseil, nous incitons nos clients à s'investir dans la transition écologique, explique Vincent Le Baliner, fondateur et gérant d'Inovista. Ce rôle nous oblige, nous allons aligner le dire et le faire dans le projet de construction de notre siège, qui sera un prototype du bureau en bâti tropical. » Le spécialiste du conseil en immobilier d'entreprise, accueilli depuis l'origine dans le quartier d'affaires de Savanna, a fait l'acquisition d'une parcelle occupée par une vieille case en pierres dans le quartier de L'Éperon, non loin de l'ancien marché artisanal.



Un futur siège qui sera une « vitrine du bâti tertiaire tropical ».

Il a confié la conception de son siège à Meriem Meziani, de L'Atelier Architectes, avec des exigences élevées : économies d'énergie maximales, en

phase de construction comme d'exploitation, bilan carbone le plus bas possible et obtention de quatre labels. Le projet devra respecter le référentiel local

Perene, atteindre le plus haut niveau de Haute qualité environnementale (HQE) et satisfaire aux conditions des labels Active Score, lié à la mobilité, et Wired Score (connectivité numérique).

Le bâtiment, dont la construction doit démarrer en septembre pour une livraison fin 2024, accueillera les 20 collaborateurs d'Inovista, mais aussi un tiers-lieu destiné aux start-up des métiers de la ville. Vincent Le Baliner n'annonce pas pour l'instant le montant de son investissement (« très élevé ») et explore les dispositifs d'aides existants afin de trouver un soutien public à son projet de « site vitrine pour le territoire ».